

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
Centro Sócio Econômico
Departamento de Ciências Econômicas

LUÍS FERNANDO LENHARD

Um Estudo do Potencial Preditivo da Análise Técnica

Florianópolis, 2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

A Banca Examinadora resolveu atribuir a nota 7,5 ao aluno Luís Fernando Lenhard na disciplina CNM 5420 - Monografia, pela apresentação deste trabalho.

Banca Examinadora:

Profº. Newton Carneiro A. da Costa Jr., Drº.
Presidente

Profº. Guilherme Valle Moura.
Membro

Thiago Fleith Otuki.
Membro

*A Análise Técnica tem o mérito indiscutível de
prognosticar a probabilidade de eventos futuros,
mas não o curso real dos acontecimentos.*

George Soros

LENHARD, L. F. Um Estudo do Potencial Preditivo da Análise Técnica. Florianópolis: 2011. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas), Universidade Federal de Santa Catarina.

RESUMO

Este trabalho avalia a eficácia e a confiabilidade de uma estratégia operacional baseada na Análise Técnica para uma amostra de dez ações do Índice Bovespa negociadas diariamente durante um período de dez anos. Procede-se, adicionalmente, com o exame da capacidade deste *Technical Trading System* de proporcionar retornos superiores aos obtidos através da estratégia convencional de investimentos (*buy and hold*), avaliando-se a significância estatística dos resultados encontrados. Para isto, foram selecionados 5 indicadores, sendo 4 osciladores e 1 rastreador. Constatou-se que a estratégia adotada teve performance superior ao *benchmark* em 90% dos casos. Através do teste estatístico empregado, foram encontradas fortes evidências contra a hipótese de que estes retornos tenham sido ocasionais em apenas três casos, nos quais se atesta com 95% de confiança a capacidade da Análise Técnica em gerar consistentemente retornos considerados anormais pela teoria dos mercados eficientes.

Palavras-chave: 1. Análise Técnica 2. Ações 3. Mercados Eficientes

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gráfico de Linha.....	18
Figura 2 - Componentes do gráfico de barras.....	18
Figura 3 - Gráfico de Barras.....	19
Figura 4 - Candlesticks.....	19
Figura 5 - Gráfico de Candlesticks.....	20
Figura 6 - Gráfico Ponto e Figura.....	21
Figura 7 - Níveis de Suporte e Resistência.....	23
Figura 8 - Linhas de tendência e canais.....	25
Figura 9 - Sinalizações de compra e venda com o MACD.....	28
Figura 10 - Sinalizações de compra e venda com o IFR.....	30
Figura 11 - Sinalizações de compra e venda com o Estocástico.....	32
Figura 12 - Sinalizações de reversão de tendência com o Momento.....	33
Figura 13 - Representação gráfica do CCI.....	36

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Relação entre o número de operações e a razão entre retorno bruto (RB) e retorno líquido (RL).....	44
Gráfico 2 - Sinais verdadeiros e falsos (%).....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Formas de Eficiência.....	39
Tabela 2 – Resultados das operações com o <i>Trading System</i>	43

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	3
1.1 Tema e problema.....	3
1.2 Objetivos.....	4
1.2.1 Objetivo Geral	4
1.2.2 Objetivos Específicos	4
1.1.3 Justificativa.....	4
2 METODOLOGIA.....	6
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	8
4 ANÁLISE TÉCNICA	15
4.1 Origens da Análise Técnica: A Teoria de Dow.....	15
4.1.1 Os Princípios de Dow.....	15
4.2 Tipos de Gráficos.....	17
4.2.1 Gráfico de Linha.....	17
4.2.2 Gráfico de Barras.....	18
4.2.3 Gráfico de Candlesticks.....	19
4.2.4 Gráfico Ponto e Figura.....	20
4.3 Níveis de Suporte e Resistência.....	21
4.4 Linhas de Tendência e Canais.....	24
4.5 Indicadores Técnicos.....	25
4.5.1 Indicadores de Tendência.....	26
4.5.1.1 MACD.....	26
4.5.2 Osciladores.....	28
4.5.2.1 Índice de Força Relativa.....	29
4.5.2.2 Estocástico.....	30
4.5.2.3 Momento.....	32
4.5.2.4 Commodity Channel Index.....	34
5 A TEORIA DOS MERCADOS EFICIENTES.....	37

5.1 Definição de Mercados Eficientes.....	37
5.2 A Hipótese de Eficiência dos mercados.....	38
6 ESTUDOS ANTERIORES.....	40
7 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	42
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
REFERÊNCIAS	49
APÊNDICE.....	52

1 INTRODUÇÃO

1.1 Tema e Problema

Dentre os fundamentos da moderna teoria de Finanças, ocupa lugar de destaque a afamada Hipótese dos Mercados Eficientes (HME), que é formulada em torno do preceito de racionalidade dos agentes econômicos. Este princípio abstrato estabelece que os investidores agem com base em idêntica interpretação acerca das implicações das informações correntes nos preços de um determinado ativo de capital, fazendo com que os preços de mercado reflitam acertadamente toda informação disponível. Desta forma, seria impossível antecipar o preço futuro de um determinado ativo com base nas informações acerca de sua precificação passada, dado que as informações já estariam todas embutidas no preço atual. Por conseguinte, a HME rejeita qualquer possibilidade de existência de padrões sistemáticos ou recorrentes de comportamento dos preços, o que permitiria aos agentes obter retornos anormais ao reconhecê-los. Supõem-se, portanto, que as cotações de mercado sigam um caminho aleatório (*random walk*), apresentando uma probabilidade igual tanto de alta como de queda dos preços.

Este constructo teórico, no entanto, é frontalmente discordante com um dos métodos de análise de cotações mais usados e difundidos no mercado financeiro: a Análise Técnica. Este método procura identificar no histórico de cotação de um determinado ativo financeiro padrões que se repetem em função do comportamento dos investidores. Para tanto, está baseado em determinadas premissas, contrárias às suposições da HME, tais como a de que os preços movem-se em tendências, e de que, com base no passado, é possível presumir com razoável grau de confiança as futuras mudanças nos preços dos ativos financeiros.

Frente a estas questões, constata-se que existe um problema a ser pesquisado, de modo com que se proceda com a verificação da eficácia da Análise Técnica em concomitância com o teste de validação da HME.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo principal da pesquisa proposta consiste em avaliar empiricamente a capacidade preditiva da Análise Técnica por meio da aplicação de algumas de suas regras em séries históricas diárias de 10 ações negociadas na Bovespa no período compreendido entre 10 de setembro de 2001 e 09 de setembro de 2011.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Verificar a consistência dos retornos gerados por uma estratégia de Análise Técnica em comparação com a estratégia *buy and hold* no período selecionado;
- b) Apresentar e descrever a estratégia utilizada;
- c) Mensurar o desempenho relativo das estratégias empregadas;
- d) Verificar se a Análise Técnica é capaz de gerar retornos considerados extraordinários pela moderna teoria de finanças, tomando como padrão de referência o *benchmark* convencional, o que invalidaria a hipótese de eficiência dos mercados.

1.1.3 Justificativa

Pode-se afirmar que, quanto mais cresce a quantidade de participantes no mercado de ações, maior é a busca por instrumentos e ferramentas analíticas que forneçam auxílio para as tomadas de decisões quanto ao que e quando comprar. Torna-se, assim, crescente a difusão da Análise Técnica entre os operadores, tanto pessoas físicas – que, sendo geralmente mais ativas, buscam tirar o máximo proveito dos movimentos do mercado em sua constante faina de gerar lucros de curto prazo –, como bancos e outras instituições financeiras – que, embora possam não utilizá-la em suas estratégias de investimento, costumam fornecer a seus clientes recomendações baseadas nela.

Porém, a despeito da sua popularidade, este método analítico do comportamento da precificação de ativos de capital permaneceu relegado por muito tempo pela comunidade acadêmica, que nunca lhe dedicou mais do que algumas poucas páginas de introdução em linhas gerais nos manuais de Finanças. Apenas recentemente, com o surgimento de alguns artigos apontando evidências favoráveis de seu emprego em estratégias de previsão de preços, a Análise Técnica tem recebido maior atenção.

No entanto, os estudos que visam examinar sua eficácia apresentam, não raramente, resultados divergentes, sendo marcados pela falta de consenso. Tal situação, portanto, proporciona oportunidade para que sejam realizados novos testes.

2 METODOLOGIA

A maneira de verificar se o emprego da Análise Técnica é satisfatório para a obtenção de retornos positivos extraordinários é comparar seu desempenho com um padrão de referência, um *benchmark*. Desta forma, os retornos acumulados nas operações de compra e venda com base na Análise Técnica foram quantificados e comparados com a estratégia convencional de aquisição & manutenção (buy and hold). Este *benchmark* consiste na própria série diária de preços das ações selecionadas, que abrange o período compreendido entre os dias 10 de setembro de 2001 e 09 de setembro de 2011. Os dados foram coletados através do Software Económica.

Para compor a amostra, foram selecionadas ações do Índice da Bolsa de Valores de São Paulo (Ibovespa) negociadas em todos os pregões do período analisado. Em seguida à aplicação deste primeiro filtro, as ações restantes foram segregadas em dois grupos classificados de acordo com a liquidez média diária no período: as 15 (quinze) ações mais líquidas e as 15 (quinze) de menor liquidez. Estes dois grupos foram subdivididos, cada qual, em 5 (cinco) classes aleatórias de 3 (três) ações cada, com auxílio do software Excel. De cada uma destas classes foi retirada randomicamente 1 (uma) ação para compor a amostra, resultando em uma amostra de 10 (dez) ações. Do grupo das mais líquidas constam: BBDC4, BRFS3, ELET6, GGBR4 e PETR4; e o grupo das ações com menor liquidez é constituído por: BRTO4, EMBR3, FIBR3, KLBN4 e LAME4. Todas as séries de preços foram ajustadas para eventos corporativos, como splits, inplits, dividendos, subscrições, juros sobre capital próprio, etc.¹

Os pontos de compra são considerados prioritariamente em função da identificação de regiões de suporte e resistência, e as operações são acionadas segundo os critérios de cada indicador, levando-se em conta o comportamento dos preços.² Ou seja, a identificação do momento mais oportuno para a aquisição se dá com base na situação específica do mercado, que pode ser de tendência bem definida, acumulação, distribuição ou simplesmente de indefinição direcional, de modo que a aplicação dos indicadores corresponda à sua adequação conceitual: enquanto alguns funcionam como identificadores de momentos de reversão de tendência, outros são

¹ Para o cômputo dos retornos da estratégia de *benchmark* foram considerados os dividendos distribuídos no período.

² As operações de compra e de venda são realizadas com base no preço de fechamento.

melhor utilizáveis na condição de continuidade de um movimento. Neste estudo foram empregados 5 indicadores, de modo a poder-se aproveitar todos os momentos do mercado: Índice de Força Relativa (IFR), Estocástico Lento, Moving Average Convergence and Divergence (MACD), Momentum e Commodity Channel Index (CCI), que terão sua funcionalidade explicada adiante.

Quando dado um sinal de compra, a hipotética posição permanece comprada até que apareça um sinal de venda, encerrando assim a operação de compra.³ Na eventualidade de uma falsa sinalização de um momento de compra, a operação é mantida até que seja indicado um novo ponto de entrada, e o prejuízo é computado adicionalmente nas estatísticas do estudo.

Tendo em vista que a grande maioria das corretoras cobra taxas fixas de corretagem, os custos de transação foram considerados como um desconto sobre a tabela Bovespa, próximo ao que de fato as corretoras que se utilizam dela costumam conceder a seus clientes. Deste modo, estipulou-se apenas a taxa variável de 0,25% para cada operação de compra e de venda.

O Software de análise utilizado é o Metastock Professional 10.1, que, por meio de algoritmos pré-programados, gera informações a respeito de pontos de compra e de venda com base na combinação dos indicadores técnicos utilizados. Ao conjunto de resultados destas operações é aplicado um teste de hipóteses, de modo que se possa concluir pela significância ou não significância estatística destes retornos em comparação com a hipótese nula de aceitação da teoria de eficiência dos mercados.

³ Simultaneamente, poder-se-ia iniciar uma operação inversa, através da venda de ações alugadas. Mas, dada a simplicidade da estratégia do *benchmark*, optou-se aqui por considerar apenas os ganhos obtidos com a variação positiva dos preços.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O conjunto dos participantes do mercado divide-se em duas classes distintas: investidores e especuladores. O que os diferencia é o modo de obtenção de ganho em suas operações: enquanto o primeiro grupo busca retorno sobre o capital na forma de participação nos lucros distribuídos pelas empresas – para o que se faz necessária a análise dos fundamentos destas empresas⁴ –, os participantes que se incluem no segundo grupo buscam valorizar seu capital através da leitura dos movimentos do mercado, e nesta atividade não existe objetivamente nada para orientá-los – exceto a atividade especulativa dos demais participantes. Assim é que o mercado financeiro apresenta-se analogamente aos olhos de Keynes como um distinto concurso de beleza, em que cada jurado deve votar não na candidata que julga ser a mais bela, mas naquela que acredita ser assim considerada por seus congêneres (KEYNES, 1985).

Concebendo-se as operações financeiras de obtenção de lucro com as flutuações do mercado conforme esta concepção de Keynes, recebe preponderância o método de análise do comportamento dos preços através de gráficos. A Análise Técnica torna-se, assim, o instrumento funcional de ponderação do “pondo de vista” do conjunto dos participantes, ao refletir o encontro entre aqueles que acreditam que o ativo irá se apreciar – formando a pressão compradora – com aqueles que pensam o contrário, e firmam posição na ponta vendedora. Desta forma, a Análise Técnica permite a detecção dos melhores momentos para se efetuar uma operação de compra ou de venda, com base nas forças de oferta e procura pelo ativo em questão.

⁴ De fato, a análise dos chamados fundamentos das empresas pode orientar o participante do mercado na escolha daquela(s) que apresenta(m) as melhores potencialidades de ganhos no futuro, acreditando que este desempenho acabará por refletir-se no preço das ações da(s) companhia(s). Porém, se este participante busca aproveitar-se desta apreciação bursátil, estará, em verdade, especulando – e não investindo. Um investidor, no rigor do conceito, não é definido como tal pelo método de análise que utiliza, mas pela atividade que exerce. Um investidor não se importa com os movimentos da ação no mercado; não está interessado na precificação que o mercado faz das ações, exceto no momento da compra, para evitar pagar mais caro do que acredita que a empresa vale, ou, no entendimento de Benjamim Graham, para estabelecer uma “margem de segurança”. Desta forma, pode-se dizer que aquele que compra determinadas ações em circulação no mercado, esperando vendê-las futuramente a um preço maior que o de aquisição, não está investindo, mas especulando; e não deve ser motivo de ponderação se para isto está fazendo uso de métodos de análise dos fundamentos da empresa ou de ferramentas de leitura da movimentação dos preços no mercado. Investidor é aquele que, tendo escolhido o que comprar, torna-se sócio da empresa em questão, carregando consigo uma fatia representativa de seu capital para poder participar dos lucros proporcionados por suas atividades econômicas. O lucro do investidor, assim, provém do caixa gerado pelas atividades da empresa, enquanto que o do especulador é proveniente da variação dos preços das ações. Verifica-se, portanto, que ao lucrar US\$ 4 bilhões apostando na apreciação da moeda brasileira, até mesmo o mais renomado investidor, Warren Buffet, realiza operações especulativas.

Para a Análise Técnica, é a massa, a média das opiniões de todos os participantes do mercado – relativizada em função do poder de cada participante –, que direciona as oscilações do pregão. Para visualizar o comportamento das massas, analisá-los e interpretá-los, portanto, o analista usa gráficos do preço das ações em função do tempo e do volume em que elas ocorrem. Como afirma Murphy (1999), a Análise Técnica é o estudo dos movimentos do mercado através de gráficos, com o propósito de prever os comportamentos futuros dos preços. Os gráficos, assim, traduzem o comportamento do mercado ao expressar a interação da massa dos operadores como processo de formação dos preços (CAVALCANTI e MISUMI, 2002).

Para Edwards e Magee (2001),

o preço de mercado reflete não apenas as diferentes opiniões sobre valor, dos muitos analistas ortodoxos de ações, mas também todas as esperanças e medos, suposições e humores, racionais e irracionais, de centenas de potenciais compradores e vendedores, assim como suas necessidades de recursos, em suma, fatores que desafiam análises e para os quais não existem estatísticas, mas que são todos, entretanto, sintetizados, pesados e finalmente expressos na única cifra precisa que faz com que compradores e vendedores se aproximem e realizem um negócio.

Ainda segundo os referido autores,

a Análise Técnica é a ciência de registrar, geralmente na forma gráfica, a história efetiva das transações (mudanças de preços, volume de transações, etc.) de uma certa ação ou do índice de mercado, deduzindo-se então, a partir do quadro formado, as prováveis tendências futuras.

Na concepção de Pinheiro (2007), a Análise Técnica tem a função de possibilitar a avaliação dos movimentos passados dos preços e dos volumes de negociação de ativos financeiros, com o propósito de viabilizar a prognosticação do comportamento futuro destas variáveis. É, portanto, um método de avaliação de ativos por meio da evolução passada de cotações,

considerando que determinados tipos de comportamentos, movimentos ou padrões se repetem historicamente.

Como a Análise Técnica baseia-se unicamente na evolução do preço e do volume de determinada ação ao longo do tempo, não é objetivamente depositada qualquer ênfase nos fundamentos que induzem às oscilações nos preços. Isto porque,

em sua essência, a Análise Técnica apóia-se no fato de que são os agentes do mercado que determinam os preços dos ativos. Dessa forma, entender como a massa de agentes se comporta diante de determinadas situações, implica na consideração, ainda que indiretamente, de todos os fatores fundamentais e psicológicos que afetam tais preços, e pode fornecer dicas sobre suas tendências futuras (BOAINAIN e PEREIRA, 2009).

Resgatando novamente algumas ideias de Keynes a respeito do mercado financeiro, tem-se que a Bolsa de Valores é onde os negócios das empresas são reavaliados diariamente (KEYNES, 1985). E, como já se há dito, muitos dos participantes do mercado (notadamente especuladores, que são em maioria) não se guiam pela sua avaliação individual da empresa, ou do cenário econômico, mas pela avaliação que faz destes fatores o conjunto dos participantes do mercado⁵. Esta atividade especulativa é o que determina a dinâmica do comportamento dos preços, pois, como notam Edwards e Magee (2001), ela é o retrato de uma gama de ações humanas coletivas, que nascem também (e, talvez, principalmente) do medo, do desejo, da ganância, etc.

Esta dinâmica comumente segue uma direção tendencial, que é determinada pelos fundamentos macroeconômicos e, por conseguinte, do setor em que a empresa atua. Isto porque os aspectos principais dos fundamentos apresentam-se com clareza para a vasta maioria dos participantes: todos os participantes são capazes de discernir, de maneira geral e com relativo grau de compreensão, se a conjuntura econômica é favorável ou desfavorável à

⁵ Pode parecer que estes agentes estejam abrindo mão de um juízo pessoal, para simplesmente "seguir o mercado", mas é também perfeitamente plausível que estejam buscando ganhos com a divergência de opiniões, isto é, se acham que o mercado está subestimando uma ação, entram na ponta compradora, e vice-versa. De novo, aqui a utilização de instrumentos que revelem o comportamento da massa dos operadores, além de uma análise fundamentalista individual, é imprescindível.

valorização do estoque de ativos da economia. Assim, forma-se uma expectativa que predomina facilmente, pois o fato ou a conjuntura dá origem a interpretações semelhantes.⁶ Nestas condições, costuma ganhar força o movimento dos preços em determinada direção, de modo a configurar-se uma tendência, porquanto, "prevalecendo a confiança no bom andamento dos negócios, o dinheiro que se gasta ou se 'aplica' hoje parece fácil de ser recuperado amanhã" (BELLUZZO & COUTINHO, 1998). Inversamente, a generalização de uma avaliação pessimista quanto à possibilidade de perdas ou de desvalorização monetária de patrimônio, como em uma situação de crise econômica, conduz a um estado de convenções que também se sustenta num processo autorreferencial de precificação dos ativos financeiros, comumente através do que se convencionou denominar de "efeito manada".

Neste caso, as notícias afetam a tendência apenas excepcionalmente, quando têm poder de reverter o rumo das negociações abruptamente. Elas não costumam determinar a trajetória dos preços: surgem como retratos momentâneos do contexto econômico prevalecente (que origina a trajetória altista ou depreciativa dos ativos financeiros), e, como tais, têm "raízes" no caráter cíclico da economia. Como o contexto econômico pode ser facilmente sentido por todos, tem origem o comportamento tendencial dos preços. Nesta situação, embora possam surgir eventuais informações contrárias ao estado de convenções, os fundamentos continuam predominando: se uma nova informação não tem força para impactar adversamente nos fundamentos, não é de se esperar que cause mudança da tendência principal. Quando os fundamentos econômicos são claros, os preços tendem a apresentar um comportamento unidirecional; quando já não mais apresentam bases para a continuação do movimento dos preços, estes tendem a mudar de direção.

Importa destacar que os preços refletem a percepção e a interpretação que os participantes têm dos fundamentos, e não os fundamentos diretamente (SOROS, 1996). O Mercado Financeiro é quase que totalmente autônomo, isto é, independente da esfera produtiva da economia, pois é onde se faz dinheiro a partir do dinheiro; onde a riqueza, em sua forma monetária, reproduz-se a si mesma, prescindindo de qualquer mediação direta de uma atividade produtiva. Assim, os preços das ações refletem muito mais a disposição geral dos participantes em continuar comprando a preços crescentes e a vender a preços cada vez menores, buscando lucros ou proteção com a variação da cotação, do que realmente os fundamentos da empresa. Dado que

⁶ Interpretações semelhantes, mas não homogêneas, dado que, neste caso, não haveria compradores e vendedores para um mesmo ativo simultaneamente.

as transações financeiras internacionais, a título de exemplificação, excedem em cerca de 50 vezes o PIB mundial (BENAKOUCHE, 2010), é notório que a esfera da reprodução do capital financeiro estabelece uma dinâmica particular.

Sendo canalizado para o Mercado Financeiro, o dinheiro não precisa passar pela esfera produtiva da economia real para entrar em uma dinâmica própria de autoacumulação quase que indefinidamente⁷. Este processo “em estado puro” da autorreprodução do capital, livre dos empecilhos de suas formas materiais, “é ao mesmo tempo o suposto e o resultado do processo de acumulação de riqueza no capitalismo, o aperfeiçoamento de sua substância” (BELLUZZO & COUTINHO, 1998). No "circuito fechado da esfera financeira" (CHESNAIS, 1996) para onde flui o capital sob sua forma líquida, em detrimento, portanto, do elo intermediário da produção, o movimento de acumulação fica desvincilhado dos limites "naturais" da expansão da economia. Disso resulta a imperiosidade das atividades especulativas no mercado de ações⁸. Os ativos, à vista dos especuladores, não representam muito mais do que papéis trocando de mãos até se concentrarem em um dos dois grupos: compradores ou vendedores. Este “jogo” de compra e venda costuma apresentar o comportamento tendencial determinado pela conjuntura econômica, a qual, inclusive, dá origem às disponibilidades de dinheiro que são jogados para as atividades especulativas no mercado financeiro, através, por exemplo, do crédito. Ocorre, não raras vezes, que esta atividade gera o que se conhece popularmente por "bolhas financeiras", isto é, situações em que a especulação adquire tamanha importância relativa frente aos fundamentos que entra em uma dinâmica alheia de acumulação, o que, inevitavelmente, redundando em "descolamento" das bases de sustentação da produção de riqueza real. Ou, nas palavras de George Soros, é quando ocorre uma "divergência excessiva dos preços em relação aos fundamentos".⁹

Depreende-se do exposto que uma correta análise do movimento dos preços de mercado pode capacitar os agentes a granjearem expressivos retornos financeiros, posto que as flutuações do

⁷ Como frisa Hyman Minsky, destacado pesquisador das crises financeiras, é uma característica intrínseca dos mercados financeiros "insistir" nas possibilidades de apreciação dos ativos além dos limites reais de valorização impostos pelas atividades econômicas subjacentes.

⁸ Especulativas não no sentido popular ou pejorativo da palavra. São atividades especulativas pelo fato de consistirem em projeções, a partir de uma dada conjectura, de qual será o valor de uma determinada moeda, ação ou do que acontecerá com a taxa de juros. Tudo aquilo que diz respeito à incerteza quanto ao futuro ou ao desconhecido é, por definição, um ato de especulação.

mercado não se limitam a uma atividade errática de precificação dos fundamentos e de quantificação de retornos futuros de investimentos físicos. Com o crescimento do processo de financeirização¹⁰ da economia, a avaliação dos agentes passa a se dar não mais exclusivamente sobre a renda futura gerada pelo capital produtivo, mas torna-se referente à evolução dos preços dos papéis – ela mesma dependente desta avaliação.

Para que seja constatada a verossimilidade do que se expõe, basta observar o recorrente fato de que os preços de determinada ação podem cair ou subir, digamos, 10% em uma semana, sem, contudo, que os fundamentos macroeconômicos ou específicos da empresa individual tenham se alterado em tal magnitude. Isso significaria que um investimento produtivo, no caso de tratar-se das ações de uma empresa, sofreu um reescalonamento de expectativa em relação à projeção de retornos futuros da ordem de 10%! Fica evidente que, na ausência de noticiário específico a respeito da empresa em questão, ou de mudança nos fatores macroeconômicos – que são muito mais estáveis do que aqueles inerentes à atividade específica da empresa – este comportamento é incondizente com o que de fato se espera do retorno futuro sobre o capital da empresa.

Percebe-se, assim, que “os preços dos ativos financeiros [tendem a variar] muito além da velocidade de acumulação dos ativos instrumentais do capital” (BELLUZZO & COUTINHO, 1998). Além disso, torna-se patente o fato de que os preços dos ativos não são puramente reflexos dos fundamentos. O capital financeiro, ao viabilizar a livre mobilidade da riqueza em sua forma líquida, tem critérios de valorização distintos do capital produtivo. Estes critérios são, em essência, especulativos, pois apoiam-se na avaliação do curso esperado dos preços dos ativos financeiros. Como este curso futuro não tem relação direta alguma com a expectativa que faz dele um participante individual (diferentemente do que ocorre no caso de uma empresa, pois os retornos vão depender da decisão de quanto dinheiro empregar na

⁹ Como defende Soros em depoimento ao Congresso americano, “tais movimentos reforçam as tendências prevalecentes até o momento em que a distância entre a realidade e a percepção da realidade pelo mercado se torna insustentável.”

¹⁰ “Financeirização” é o termo com que foi alcunhado o mencionado processo de agigantamento do volume da riqueza financeira frente ao crescimento da produção e acumulação de ativos fixos. Como nota Belluzzo (2006), “desde o início dos anos 80 do século passado, a composição da riqueza social vem apresentando importante mutação. Cresce velozmente a participação das formas financeiras de posse da riqueza.” A partir desta expressiva alteração da composição da riqueza, as decisões de consumo e investimento ficam sujeitas a flutuações mais bruscas, pois os agentes são forçados a levar em conta a variação dos preços dos ativos. A compreensão deste fenômeno permitiu a Luiz Gonzaga de Mello Belluzzo tornar-se um dos primeiros economistas a conjecturar a possibilidade de uma crise financeira a partir do processo de relações macro-globais que se desenhavam no final do século passado. Ver em Belluzzo & Coutinho (1998).

contratação de fatores de produção para recuperar o valor monetário original acrescido do lucro), é natural que ele se guie pela própria trajetória dos preços, pois neles estão incorporadas as próprias causas de sua variação. Vejamos isto através das palavras do célebre filósofo-especulador George Soros, que, aparentemente, foi quem mais se beneficiou desta compreensão nos mercados financeiros:

Não aceito a proposição de que os preços das ações são um reflexo passivo de valores subjacentes, e tampouco aceito a proposição de que o reflexo tende a corresponder ao valor subjacente. Afirmando que as avaliações do mercado são sempre distorcidas; além disso - e esta é a divergência crucial em relação à teoria do equilíbrio -, as distorções podem afetar os valores subjacentes. Os preços das ações não são simplesmente reflexos passivos, eles são ingredientes ativos num processo em que tanto os preços das ações como o sucesso das companhias cujas ações são negociadas são determinados. Em outras palavras, considero as mudanças nos preços das ações parte de um processo histórico, e enfoco a discrepância entre as expectativas dos participantes e o curso real dos acontecimentos como fator causal (SOROS, 1996).

Um dos casos mais recorrentes em que “as distorções podem afetar os valores subjacentes” surge nos momentos em que as temerosas ondas de mau humor parecem negligenciar os fundamentos das empresas. É quando apresentam-se possibilidades de transferência forçada de ativos ou de controle acionário (aquisição). Por isso é comum empresas com boas condições de caixa lançarem os conhecidos “programas de recompra de ações” em circunstâncias de temor generalizado, visando conter uma depreciação exagerada de suas ações. Com a conseqüente diminuição da quantidade de ações em circulação no mercado, há ainda a possibilidade de que investidores adicionais sejam atraídos pelas melhores condições de repartição dos lucros, constituindo uma força a mais na contenção da queda.

4 ANÁLISE TÉCNICA

4.1 Origens da Análise Técnica: A Teoria de Dow

Os preceitos basilares da Análise Técnica, tal como conhecida e utilizada atualmente, foram concebidos ao final do século XIX e limiar do século seguinte, por Charles Henry Dow. Por meio de uma série de artigos publicados originalmente no *Wall Street Journal*, Dow sintetizava descritivamente as análises com as quais procedia para procurar entender a variação da precificação das ações negociadas na bolsa de Nova York. Os princípios por ele assim propostos passaram a constituir a essência da grande maioria dos atuais indicadores técnicos surgidos com o advento da informática moderna.

Utilizando-se de índices por ele próprio construídos¹¹, que possibilitavam a suavização dos movimentos de apreciação e depreciação bursátil de ativos de capital, Dow detectou padrões específicos de acordo com os quais os preços se comportavam. Este conjunto de observações foi condensado e teorizado através do que se tornou amplamente conhecido como Princípios de Dow.

4.1.1 Os Princípios de Dow

Elenca-se abaixo uma descrição sumária dos principais aspectos da Teoria de Dow, conforme apresentadas por Edwards e Magee (2001).

- *Os índices descontam tudo*: ao exprimir os atos e decisões da vasta gama das diversas categorias de operadores individuais, os preços já descontam (incorporam, refletem) todos os eventos ocorridos ou que presumivelmente venham a afetar as condições atuais de oferta e demanda;
- *O mercado se comporta de acordo com três tendências*: *Primárias*, que se firmam por um ou vários anos, *Secundárias* ou *Intermediárias*, que representam as chamadas “correções” (interrupções em sentido inverso ou lateral) da tendência primária, cuja

¹¹ O índice Dow Jones, que segue visto como um dos principais índices do mercado acionário americano, foi originalmente concebido por ele em conjunto com Edward Jones, com o objetivo de criar uma referência que servisse como sinalização para a tendência dos preços de companhias do setor industrial.

duração geralmente varia de 3 semanas a 3 meses, e *Terciárias*, que estabelecem-se por apenas alguns dias (menos de 3 semanas). Na definição de “tendência” de Charles Dow, uma altista persiste enquanto os sucessivos picos e vales excedam o nível dos picos e vales precedentes. Em uma tendência de baixa, valeria o oposto, com topos e fundos formando-se consecutivamente em uma trajetória descendente;

- *As tendências segregam-se em três fases distintas: Acumulação, Distribuição e Alta ou Baixa.* As fases de acumulação e distribuição costumam surgir, respectivamente, no princípio e ao término de uma tendência de alta ou baixa. A característica destas fases é a tomada de posição por parte dos operadores mais perspicazes ou bem informados enquanto o mercado permanece sem uma tendência claramente definida e apresentando baixos volumes de negociação. Nas fases de alta e de baixa, a tendência está bem delineada e congrega a participação da maioria dos operadores, o que eleva significativamente o volume de negociações;
- *Princípio da Confirmação:* sinais de mercado emitidos por determinado índice só devem ser considerados na medida em que sejam confirmados por índice(s) alternativo(s);
- *Da relação entre volume e tendência:* os incrementos de volume transacional tendem a se expandir na medida em que os preços deslocam-se no sentido da tendência principal, isto é, crescem em uma tendência de alta – diminuindo nas correções –, bem como nas tendências de baixa, em que, nos breves repiques, são menores;
- *Movimentos laterais podem substituir a tendência secundária:* deslocamentos laterais dos preços representam um comportamento indicativo de equilíbrio entre as forças de oferta e procura pelas ações no mercado, podendo ser consideradas como substitutivas da tendência secundária enquanto interrupções corretivas da tendência predominante;
- *Da adoção do preço de fechamento:* os preços utilizados para análises do histórico de cotações devem ser os de fechamento, posto que representam o desfecho de uma jornada diária de negociação e, ademais, são os mais difundidos;
- *Uma tendência perdura até confirmação em contrário:* oscilações em sentido oposto ao da tendência prevalecente, conquanto não asseverem sua reversão, devem ser entendidas como correções, até que se vislumbre o surgimento de uma nova tendência.

Embora este conjunto de princípios teóricos represente o arcabouço conceitual fundamental da Análise Técnica, técnicas de análise da precificação de ativos negociados livremente em mercados abertos remontam primordialmente ao Japão do século XVII. Tem-se notícia de que, preocupado com o registro de informações sobre o preço do arroz, com intento de aproveitar as melhores condições para sua comercialização, um membro da abastada família Homma fazia uso de um sistema de cotação gráfico, que veio a tornar-se popularmente conhecido, graças a Steve Nison, vice-presidente da Corretora Merrill Lynch, como *Candlesticks*, ou Candelabros Japoneses.

4.2 Tipos de Gráficos

Existem quatro tipos principais de representações gráficas da evolução dos preços de que os analistas técnicos fazem uso para observar o comportamento da massa de operadores e identificar padrões de mercado: gráfico de linhas, que plota apenas um preço dentre a série de cotações diárias (abertura, fechamento, mínimo, máximo ou médio), de barras e candlesticks, que registram os quatro principais preços diários, isto é, os de abertura, fechamento, mínimo e máximo, e o gráfico de ponto e figura. De maneira geral, os gráficos trazem o preço plotado no eixo vertical como função do tempo, plotado no eixo horizontal. No caso específico do gráfico de ponto e figura, a oscilação dos preços é representada no eixo horizontal.

Na popularização da técnica de análise dos gráficos de cotação, os avanços tecnológicos desempenharam papel fundamental, uma vez que possibilitaram o registro e acompanhamento das negociações em tempo real. Antes disso, o analista técnico tinha de despender fatídicos esforços e elevadas somas de dinheiro para obter dados atualizados e inseri-los manualmente num gráfico relativamente rudimentar. Torna-se, assim, fácil compreender a dificuldade com que se defrontavam os analistas que operavam com base em gráficos intradiários. Atualmente, são oferecidos grandes volumes de dados e informações com defasagens praticamente nulas e a preços bastante acessíveis a qualquer operador.

4.2.1 Gráfico de Linha

A mais simples das representações gráficas de preços é o gráfico de linha (figura 1), que interliga os sucessivos preços diários, sendo o mais usualmente adotado o de fechamento.

Figura 1 - Gráfico de Linha

Gráfico produzido com MetaStock™, software de Análise Técnica Profissional.

4.2.2 Gráfico de Barras

O gráfico de barras (figuras 2 e 3) é, talvez, o mais utilizado pelos analistas técnicos. Ele ilustra os preços de abertura, de fechamento e os níveis de máximo e mínimo alcançados durante o período de negociação, que pode variar de um minuto a um ano.

Recebem este nome por serem constituídos de consecutivas barras verticais, em que a parte superior de cada elemento representativo de determinada unidade de tempo corresponde ao preço máximo a que foi negociado o título durante o período ilustrado. Inversamente, o extremo inferior da barra corresponde ao preço mínimo negociado no mesmo período. O traço estendido à direita da barra vertical sinaliza o nível em que se deu o encerramento das negociações na unidade de tempo selecionada, enquanto que o traço oposto representa a cotação em que foi efetuado o primeiro negócio com o título em questão.

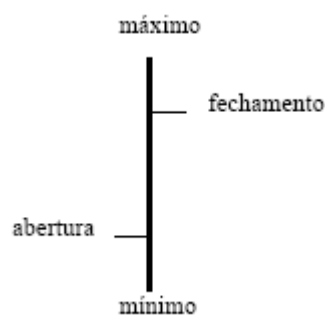
Figura 2 - Componentes do gráfico de barras

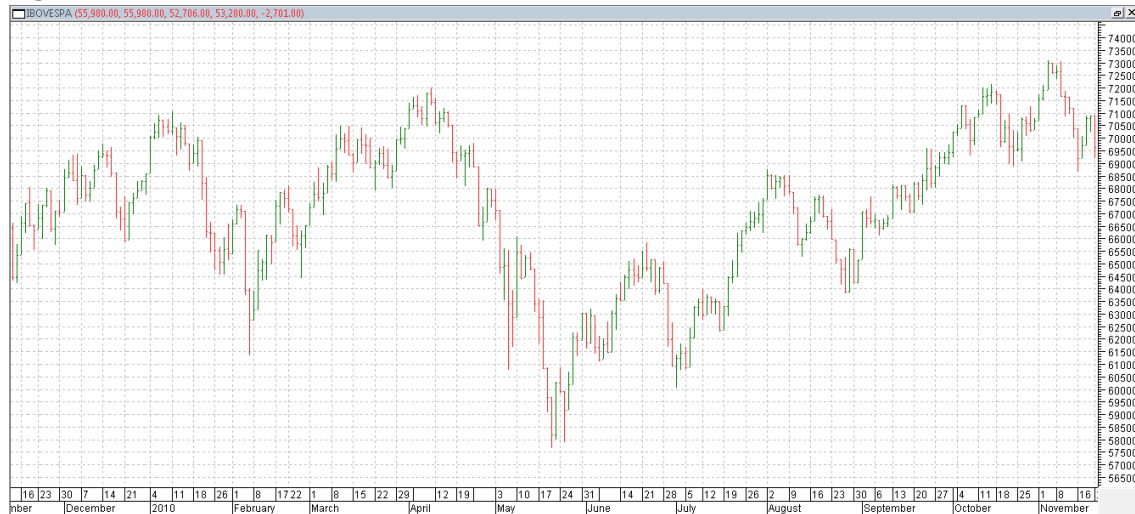
Figura 3 - Gráfico de Barras

Gráfico produzido com MetaStock™, software de Análise Técnica Profissional.

4.2.3 Gráfico de Candlesticks

Na construção destes gráficos são empregadas as mesmas informações ilustradas pelo gráfico de barras, com a diferença de que os preços de abertura e fechamento recebem maior ênfase (NORONHA, 1995), sendo a amplitude que os separa denominada de “corpo do candlestick”. Dessa forma, é possível ter-se uma visualização mais clara da variação e da direção em que se deu a variação da cotação de determinado ativo. Além disso, lidos de maneira combinada, os candlesticks possibilitam a identificação de sinais de reversão e/ou de continuidade da tendência.

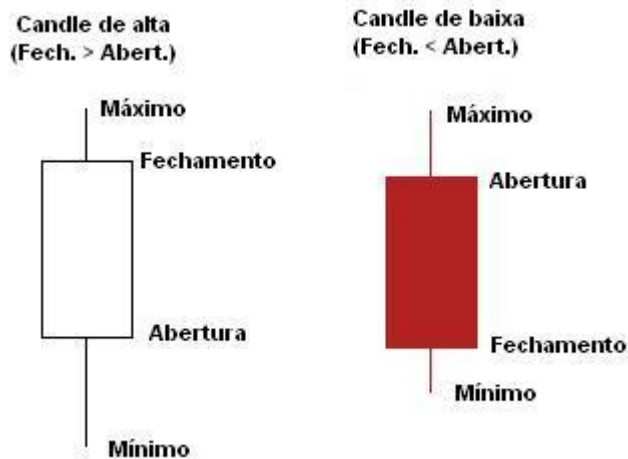
Figura 4 - Candlesticks

Figura 5 - Gráfico de Candlesticks



Gráfico produzido com MetaStock™, software de Análise Técnica Profissional.

4.2.4 Gráfico Ponto e Figura

Uma informação adicional de significativa relevância para o analista gráfico é a constatação dos níveis de preços em que se deram a maior parte das transações com determinado ativo, e, alternativamente, quais as regiões “críticas” mais suscetíveis de apresentarem uma reversão de tendência. Este tipo de informação é proporcionado pelo gráfico ponto e figura.

Movimentos ascendentes e descendentes de maior expressividade no histórico de cotações do ativo analisado são representados em colunas contíguas por meio dos símbolos “X” e “O”, em que o primeiro representa uma alta contínua da cotação e este uma série de oscilações de baixa. Fica a critério subjetivo do analista a definição de quais regiões de preço determinam alterações entre as colunas, isto é, a partir de que níveis de preço deve ter início uma nova coluna, em que serão plotadas, alternadamente, as durações de movimentos altistas e baixistas.

Figura 6 - Gráfico Ponto e Figura

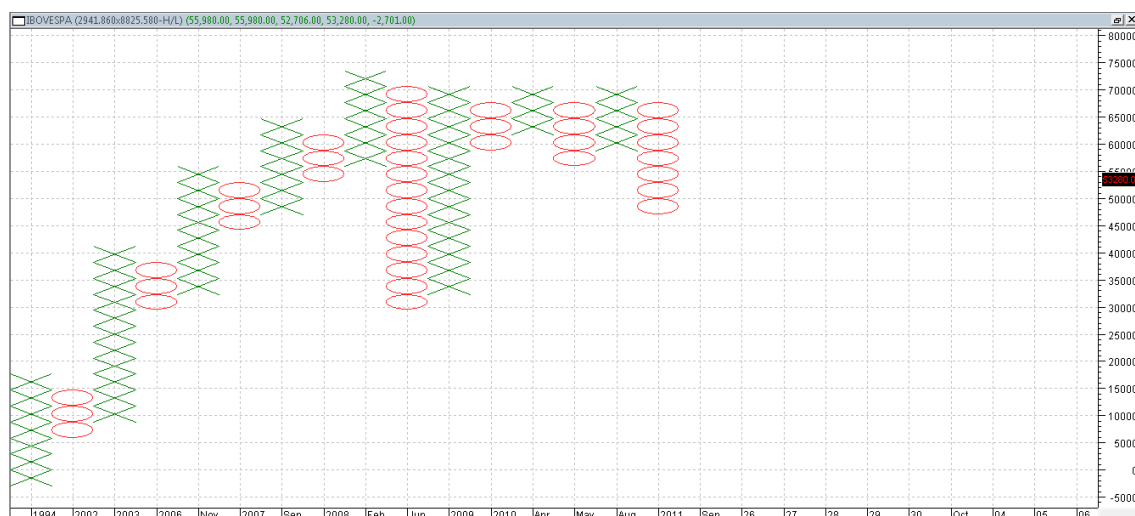


Gráfico produzido com MetaStock™, software de Análise Técnica Profissional.

4.3 Níveis de Suporte e Resistência

Nos conceitos de suporte e resistência está a chave para a identificação do comportamento da massa de operadores que está a direcionar o movimento dos preços. Eles são imprescindíveis para a visualização de padrões gráficos e de seus possíveis desdobramentos. Níveis de suporte e resistência ocorrem porque os preços tendem a oscilar em torno daquilo que os participantes do mercado crêem ser o valor intrínseco, ou fundamental, do ativo em questão. Desta forma, zonas de resistência surgirão nos momentos em que, presumivelmente, os preços excederam um nível de precificação “razoável”, e, contrariamente, ocorrerão regiões de suporte quando a opinião prevalecente passar a entender que o mercado está subestimando o valor do ativo subjacente.

Uma faixa de suporte, assim, representa o nível de preços em que a pressão da força dos compradores passa a sobrepujar o ímpeto da realização de lucros dos que operam na ponta vendedora. De maneira inversa, estabelecer-se-á uma resistência nos momentos em que os níveis de preços a que o ativo está sendo transacionado não mais apresentam condições favoráveis à futura realização de lucros dos compradores, e o volume de oferta do ativo passa a superar a demanda existente.

Elder (2003) e Edwards e Magee (2001) classificam suporte como um nível de preços onde a disposição de comprar dos que estão de fora do mercado cresce relativamente ao anseio de

realização de lucros dos vendedores, interrompendo momentaneamente, ou mesmo revertendo, uma tendência de queda dos preços. Estes autores definem resistência, de maneira análoga, como a interrupção ou reversão de tendência que ocorre quando o ativo passa a ser negociado dentro de uma região de precificação correspondente a topos ou máximas anteriores.

A lógica deste comportamento, segundo Noronha (1995), é que os diferentes níveis de preços permanecem “fixados” na memória dos operadores, proporcionando uma referência de acordo com a qual julgam as diversas oportunidades de compra e de venda que se apresentam. Ao observarem que, recentemente, uma tendência de queda foi estancada e revertida assim que os preços atingiram determinado patamar, os participantes do mercado podem ser induzidos a demandar pelo ativo em questão caso haja uma volta dos preços a este nível. Na ocasião de lembrarem que um determinado patamar de preços não foi rompido assim que alcançado em uma tendência altista anterior, firmando-se como um topo de reversão, os operadores tenderão a desfazerem-se dos títulos quando eles forem novamente negociados em tal nível. Isto, ademais, tende a ocorrer porque

investidores que perderam uma oportunidade sentem arrependimento e também esperam que o mercado lhes dê uma segunda chance. Sentimentos de dor e arrependimento são moderados nas regiões onde a amplitude das oscilações é pequena e as perdas não machucam muito, Quando o mercado permanece de lado, os investidores tendem a comprar no limite inferior da área de indefinição e a vender no limite superior. Numa subida, os vendidos sentem dor e os comprados, arrependimento por não terem comprado mais. Ambos estão determinados a comprar se o mercado lhes der uma segunda chance. A dor dos vendidos e o arrependimento dos comprados os deixam prontos para comprar, criando um suporte durante as correções numa subida - um piso abaixo do mercado em movimentos de alta (PENTEADO, 2003).

A figura 7 ilustra exemplos de suporte e resistência.

Figura 7 - Níveis de Suporte e Resistência



Gráfico produzido com MetaStock™, software de Análise Técnica Profissional.

Importa destacar que um suporte ou uma resistência, quando transpassados pela continuidade do movimento de baixa ou de alta dos preços, torna-se seu oposto, isto é, depois de rompida, uma resistência passa a se comportar como suporte em caso de queda futura, e, da mesma maneira, um suporte inverte seu comportamento, estabelecendo-se como resistência após seu rompimento. Quando uma resistência é rompida, os participantes do mercado tendem a esperar que o nível perdido não será tão cedo recuperado, e tendem a comprar quando os preços voltam a este patamar, convertendo a antiga resistência em um suporte atual. A mesma percepção é válida para o caso de rompimento de um suporte. Assim,

em cada nível de preços existe, teoricamente, um determinado nível de oferta e demanda cuja intensidade varia de acordo com as circunstâncias e define a tendência. Mas uma faixa de suporte representa uma concentração de demanda, e uma faixa de resistência representa uma concentração de oferta (PENTEADO, 2003).

Noronha (2005) apresenta três fatores que determinam a força dos suportes e resistências:

- I. Comprimento: quanto maior a extensão de uma zona de suporte ou resistência, isto é, quanto maior a sua persistência ao longo do tempo, tanto no sentido de sua abrangência temporal como em quantidade de vezes que foi tocado(a), maior é a sua força. Ao perceberem que a trajetória dos preços tem sido constantemente revertida em determinado patamar, os participantes do mercado tornam-se condicionados ou

inclinados a apostar que o mesmo irá suceder-se na vez seguinte em que este nível for atingido;

II. **Amplitude:** quanto maior a escala dimensional de um suporte ou de uma resistência, maior a sua força;

III. **Volume de negociação:** Um alto volume em uma área de reversão mostra o envolvimento ativo de um grande número de participantes, caracterizando um forte sinal da grande importância que este patamar representa para os operadores. Um volume exíguo, por outro lado, evidencia o pouco interesse que os participantes têm em transacionar em determinado patamar, o que indica fraqueza do suporte ou da resistência que existam neste nível.

4.4 Linhas de Tendência e Canais

Uma tendência significa um movimento de preços consistente em determinada direção. Uma tendência altista é caracterizada por fundos e topos¹² sequenciais ascendentes ao longo do tempo, sendo que os fundos podem ser interligados por uma reta de inclinação positiva. Já uma tendência baixista pode ser reconhecida mediante uma linha descendente passando por topos que se formam em uma sucessão de patamares cada vez menores. Enquanto o ativo continuar sendo negociado acima ou abaixo desta linha, pode-se afirmar que a tendência é de alta ou de baixa, nesta ordem. Os canais, por sua vez, são caracterizados por linhas paralelas que estabelecem uma faixa dentro da qual os preços do ativo oscilam com maior frequência.

Segundo Noronha (1995), existem alguns critérios de acordo com os quais é possível avaliar a força de uma tendência, isto é, aquelas características que determinam seu alcance temporal. São eles:

I. **Duração:** quanto maior a extensão de uma linha de tendência, que funciona como suporte ou resistência, mais difícil torna-se seu rompimento;

II. **Quantidade de toques:** quanto mais vezes os preços forem cotados próximos à linha de tendência, menos provável será seu rompimento;

¹² Um determinado nível de preços é considerado topo ou pico quando os patamares máximos que lhe precedem são inferiores, e têm-se fundos ou vales quando os níveis mínimos antecedentes são superiores ao atual.

III. **Inclinação:** a possibilidade de que uma linha de tendência seja transpassada pelos preços será tanto menor quanto menos inclinada ela for;

IV. **Amplitude:** em caso de tratar-se de um deslocamento lateral dos preços, quanto mais ampla a região que se apresenta como suporte ou resistência tendencial, maior será a força com que se oporá a um rompimento.

Figura 8 - Linhas de tendência e canais



Gráfico produzido com MetaStock™, software de Análise Técnica Profissional.

4.5 Indicadores Técnicos

A escola técnica é dividida em duas correntes de análise: análise gráfica e sistemas técnicos de negociação (*Technical Trading Systems*). A primeira está baseada exclusivamente na observação de padrões presentes em séries históricas dos preços de um ativo. Fica subentendido, nesta técnica de análise, que determinados padrões, ou formações específicas de um movimento de precificação, tendem a repetir-se ao longo do histórico de negociações com o ativo. As decisões de compra e de venda, por conseguinte, são tomadas com base no rompimento ou acumulação de preços no interior das linhas que configuram estes padrões gráficos. Parafraseando com uma lacônica máxima: O futuro repete o passado.

A elaboração dos sistemas técnicos de negociação, por outro lado, é feita de maneira muito mais complexa, pois são levadas em conta, além de padrões históricos, outras informações a respeito das séries históricas dos preços de um ativo, como volume financeiro ou de

transações e comparações entre diferentes dados atuais e passados. Com base na combinação destas informações, são construídos indicadores estatísticos, que podem ser de medição de tendência, de parametrização das oscilações dos preços, ou de volume e volatilidade. Entre os indicadores de tendência, ou rastreadores, destacam-se as médias móveis, o MACD (*Moving Average Convergence and Divergence*) e o ADX (*Average Directional Index*). Como exemplos de osciladores, ou indicadores de momento, têm-se o IFR (Índice de Força Relativa), o estocástico, e o momento. No conjunto de indicadores de volume e volatilidade podem ser citados o OBV (*on balance volume*) e as Bandas de Bollinger, respectivamente.

No presente estudo, são focados os sistemas técnicos de negociação. São dadas, a seguir, as características e definições de cada indicador empregado, segundo informações da consultoria CMA.

4.5.1 Indicadores de Tendência

A função principal dos indicadores de tendência, ou rastreadores, é a de sinalizar o sentido da tendência predominante em que os preços estão se deslocando. Com base nos sinais emitidos, é possível detectar regiões de possível esgotamento de uma tendência, bem como momentos de formação de um novo movimento ascendente ou descendente.

4.5.1.1 MACD

MACD é a diferença entre uma média móvel exponencial de curto prazo e uma de longo prazo e ainda uma linha de alerta (signal line), que consiste numa média móvel exponencial gerada a partir da própria linha MACD. Os sinais de compra e venda são gerados a partir da relação existente entre a linha MACD e a linha de alerta. Eventuais divergências entre o MACD e as cotações podem indicar uma possível reversão de tendência.

Dados:

Dados	Descrição
Preço _i	Valor do fechamento da barra <i>i</i>

Parâmetros:

Nome	Default	Descrição
Origem dos dados	Fechamento	Dado da barra utilizado no cálculo
MM	Simples	Tipo de média móvel utilizada (exponencial, simples...)
P1	12	Número de barras para a média móvel do primeiro período
P2	26	Número de barras para a média móvel do segundo período
P3	9	Número de barras para a média móvel do sinal

Fórmula:

$$MACD = MM_{p1} - MM_{p2}$$

$$Sinal = MM(MACD)_{p3}$$

Sendo:

MM: Média Móvel (simples, exponencial, etc)

Interpretação:

- Compra: quando a linha mais rápida (MACD) cruzar de baixo para cima a linha mais lenta (Sinal). Quando o MACD cruzar o eixo horizontal, saindo da região negativa, tem-se a confirmação da sinalização de compra.
- Venda: quando a linha do MACD cruzar de cima para baixo a linha de Sinal. A confirmação da pressão vendedora ocorrerá quando o MACD cruzar de cima para baixo o eixo horizontal saindo da região positiva.

Figura 9 - Sinalizações de compra e venda com o MACD

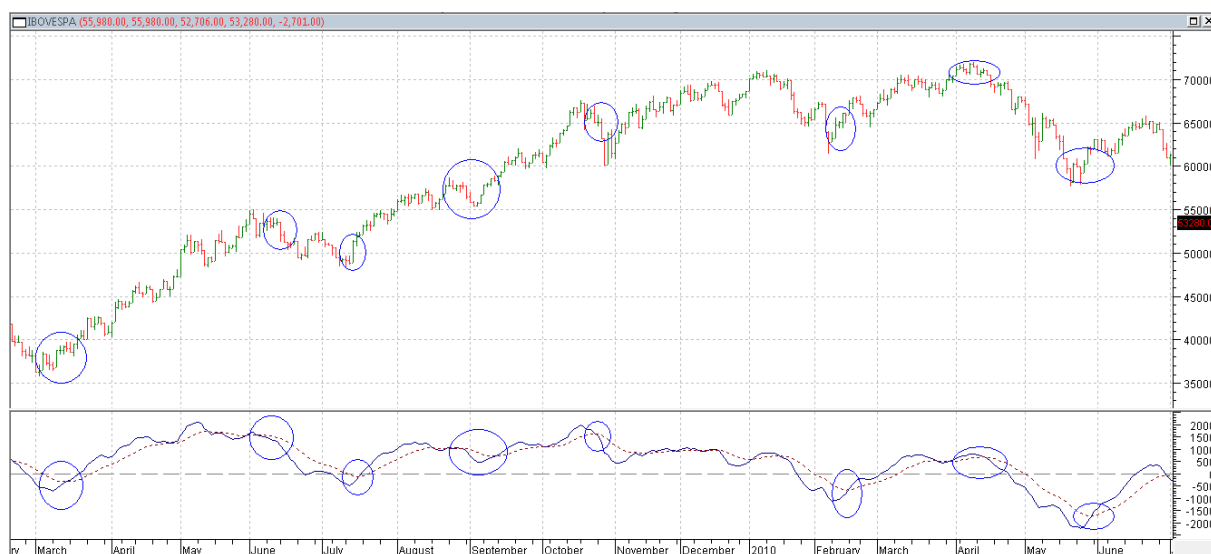


Gráfico produzido com MetaStock™, software de Análise Técnica Profissional.

4.5.2 Osciladores

O objetivo da utilização de osciladores consiste em se determinar se os preços estão sub ou superestimados, indicando a possibilidade de reversão à média à medida que flutuam em torno de limites estabelecidos. Estes indicadores funcionam mais eficazmente quando os preços não apresentam uma tendência definida, isto é, em momentos de acumulação e distribuição.

4.5.2.1 Índice de Força Relativa

O IFR é um indicador que mede a força de atuação de oferta e demanda, ou seja, é um indicador de sobrecompra e sobrevenda. Ele mede a relação entre os fechamentos em alta e os fechamentos em baixa.

Dados:

Dados	Descrição
preço _i	Valor do preço da barra i (fechamento, máxima, mínima)

Parâmetros:

Nome	Default	Descrição
Período	14	Período considerado

Fórmula:

DH: fechamentos em alta:

Se:

$$Fech_i > Fech_{i-1}$$

Faz:

$$DH = Fech_i - Fech_{i-1}$$

Caso contrario:

$$DH = 0$$

DL: fechamentos em baixa:

Se:

$$Fech_i < Fech_{i-1}$$

Faz:

$$DL = Fech_{i-1} - Fech_i$$

Caso contrario:

$$DL = 0$$

Assim:

$$IFR = \frac{\sum_{i=1}^p DH_i}{\left(\sum_{i=1}^p DH_i + \sum_{i=1}^p DL_i \right)} * 100$$

Interpretação:

Seu valor varia entre 0 e 100. A região próxima a 100 é dita área de sobre-compra e indica que o mercado está sobre-valorizado, e a região próxima a zero é dita área de sobre-venda e indica que o mercado está sub-valorizado. Pode-se pré-definir as regiões de sobre-compra e sobre-venda, mas os níveis mais utilizados pelo mercado são acima de 70 e abaixo de 30, respectivamente.

A sinalização de compra é dada quando a curva do IFR muda sua inclinação para cima em região de sobre-venda. Quando o IFR sai da região de sobre-venda, tem-se a confirmação da indicação de compra. A sinalização de venda será dada quando o IFR mudar sua inclinação para baixo em região de sobre-compra e confirmada quando ficar abaixo de 70.

Figura 10 - Sinalizações de compra e venda com o IFR

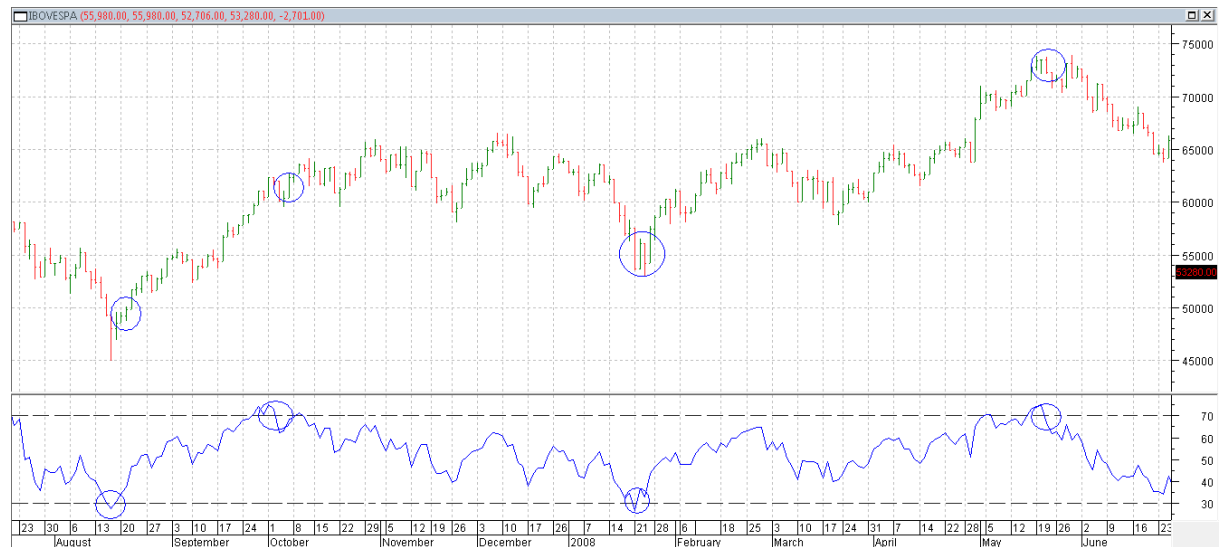


Gráfico produzido com MetaStock™, software de Análise Técnica Profissional.

4.5.2.2 Estocástico

Este indicador foi desenvolvido através da observação dos preços de fechamento, mínimo e máximo. Baseia-se no fato de que em mercados de alta, o preço tenderá a estar próximo à cotação máxima e, inversamente, em mercados de baixa o preço tenderá a estar próximo à máxima.

Dados:

Dados	Descrição
Fech:	Valor do fechamento da barra i.
Max:	Máximo da barra atual.
Min:	Mínimo da barra atual.

Parâmetros:

Nome	Default	Descrição
Período (p)	14	Período em que se obtém os máximos e mínimos
%D (p1)	3	Período de amortização do valor de %K
Banda Superior	80	Valor da Banda Superior que será utilizado como saída para uma maior clareza na representação
Banda Inferior	20	Valor da Banda Inferior

Fórmula:

$$\%K = 100 * \left(\frac{Fech_i - L_i}{H_i - L_i} \right)$$

$$\%D = \frac{\sum_{i=1}^{p1} (Fech_i - L_i)}{\sum_{i=1}^{p1} (H_i - L_i)}$$

Onde:

L_i : mínimo dos mínimos num período que vai do momento atual até p dias atrás;

H_i : máximo dos máximos num período que vai do momento atual até p dias atrás.

Interpretação:

O estudo Estocástico é formado por duas linhas. A linha principal é chamada de %K. A segunda linha, chamada de %D, é uma média móvel de %K. Existem muitas maneiras de se interpretar o estudo Estocástico. Dois dos mais populares são:

- Compra-se quando uma das linhas cai abaixo de um nível específico (por exemplo, 20) e então levanta-se acima deste nível. Vende-se quando uma das linhas eleva-se acima de um nível específico (por exemplo, 80) e então cai abaixo deste nível.
- Compra-se quando a linha de %K se levantar acima da linha %D e vende-se quando a linha %K cair abaixo da linha %D.

Figura 11 - Sinalizações de compra e venda com o Estocástico

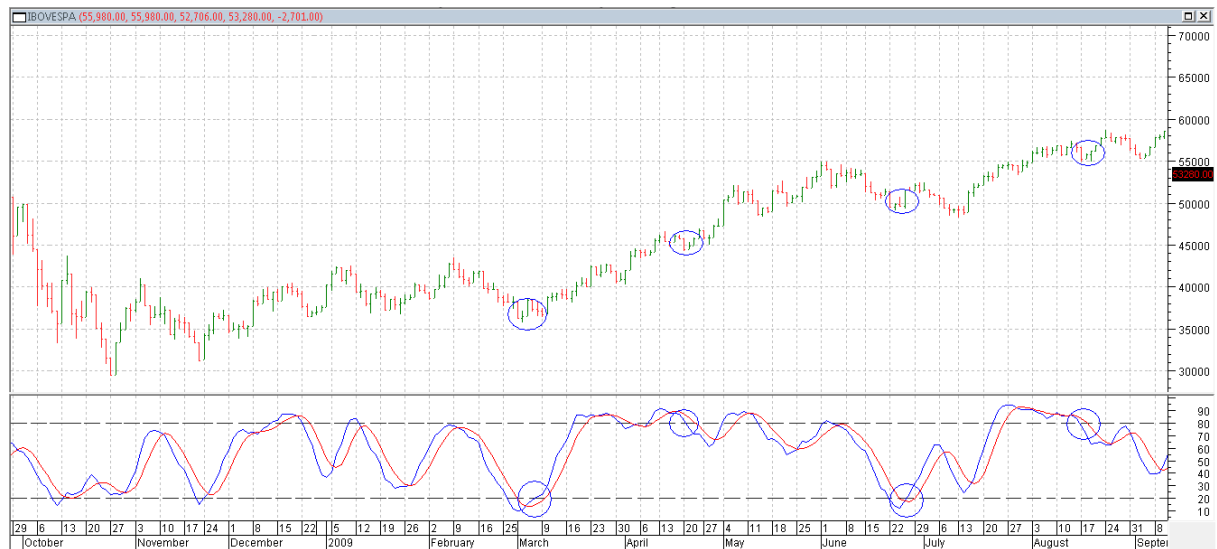


Gráfico produzido com MetaStock™, software de Análise Técnica Profissional.

4.5.2.3 Momento

O indicador Momento mede a velocidade de deslocamento dos preços, ou seja, sua aceleração e desaceleração. Considera-se que o Momento antecipa ao analista a ação dos preços em momentos de mudança de mercado. O indicador de Momento é a diferença entre o preço de fechamento do período atual e o preço de fechamento de p períodos atrás.

Dados:

Dados	Descrição
Preço _{i}	Valor do fechamento da barra i

Parâmetros:

Nome	Default	Descrição
Origem dos dados	Fechamento	Dado da barra utilizado no cálculo
Período (p)	10	Número de barras para o estudo momento

Fórmula:

$$MOM = \text{preço}_i - \text{preço}_{i-p}$$

Sendo:

MOM: momento;

preçoi: o valor do fechamento do período atual;

preçoi-p: o valor do fechamento de p fechamentos atrás.

Se o período for de dez dias, a medida do Momento de hoje seria a cotação do fechamento de hoje menos a cotação do fechamento de dez dias atrás.

Interpretação:

- Compra: quando a linha representativa do estudo vindo de baixo para cima cortar o eixo zero (linha horizontal), ou seja, passar de um valor negativo para um valor positivo;
- Venda: quando a linha representativa do estudo, vindo de cima para baixo, cortar o eixo zero, passando de um valor positivo para um valor negativo.

Neste estudo, o indicador Momento é utilizado de acordo com sua propriedade de possibilitar a antecipação de momentos de reversão de uma tendência, ao acusar divergência de topos ou fundos consecutivos em relação ao gráfico de preços, como exemplificado na figura 12.

Figura 12 - Sinalizações de reversão de tendência com o Momento

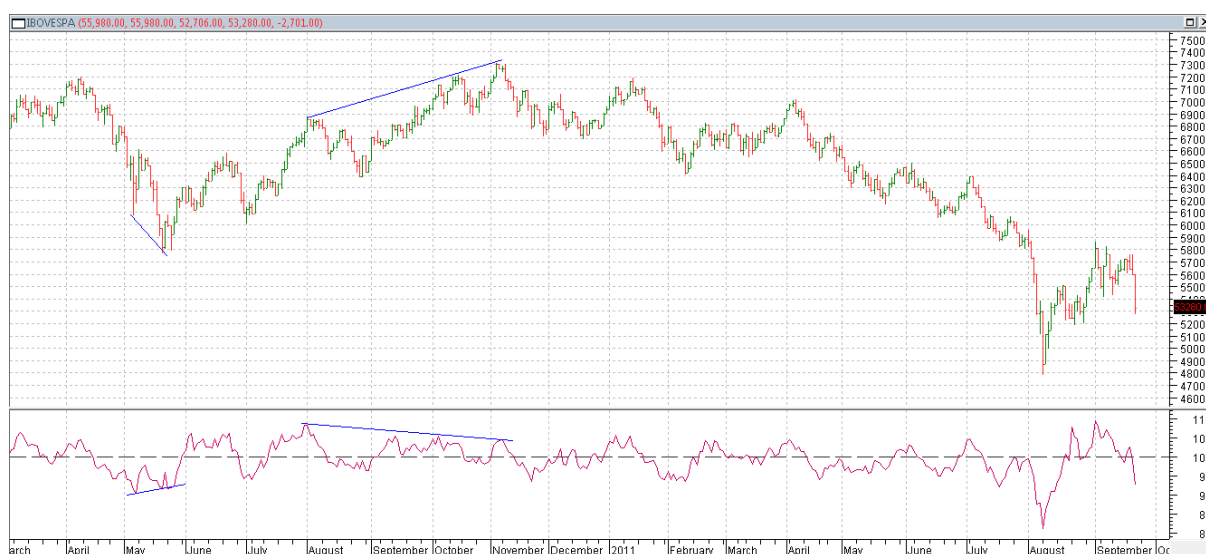


Gráfico produzido com MetaStock™, software de Análise Técnica Profissional.

4.5.2.4 Commodity Channel Index

Desenvolvido por Donald Lambert, o Commodity Channel Index (CCI) é usado para identificar períodos cíclicos do mercado. A suposição é que o mercado se move em ciclos, com elevações e baixas em intervalos periódicos. Lambert recomendou usar 1/3 de um ciclo completo (baixa a baixa ou alta a alta) como uma referência de tempo para o CCI.

Dados:

Dados	Descrição
Max:	O preço máximo da barra i
Min:	O preço mínimo da barra i
Fech:	O preço do fechamento da barra i

Parâmetros:

Nome	Default	Descrição
Período1	10	Período da primeira média
Período2	10	Período da segunda média
Mmov	0.015	Máxima porcentagem permitida para a oscilação da média no período

Fórmula:

Há quatro passos envolvidos no cálculo CCI:

1. Primeiramente, calcula-se o preço médio entre os preços de alta, baixa e fechamento:

$$PT_i = \frac{Max_i + Min_i + Fech_i}{3}$$

2. Calcula-se, em seguida, a média móvel simples deste parâmetro:

$$MPT_i = MMS(p, PT_i)$$

3. O passo seguinte consiste no cálculo do desvio médio (DM). Em primeiro lugar, calcula-se o valor absoluto da diferença entre MTP do último período e o PT para cada um dos 20 períodos passados. Posteriormente, soma-se todos estes valores absolutos e divide-se o resultado pelo período para encontrar o desvio médio.
4. Calcula-se, por fim, o CCI, de acordo com a expressão abaixo:

$$CCI_i = \frac{PT_i - MPT_i}{0,015 * DM_i}$$

Interpretação:

A aplicação deste estudo é indicada para momentos em que o mercado está sem uma tendência definida e desenvolvendo um movimento cíclico. Entre as maneiras que o CCI pode ser analisado, pode-se citar:

1. O cruzamento do eixo zero de baixo para cima como sinalização compra e o cruzamento de cima para baixo como sinalização de venda;
2. A maioria das flutuações estocásticas do CCI está dentro do intervalo de -100 a +100. Quando o oscilador se move além destes limites, é provável que os preços estejam em um movimento não aleatório, com oportunidade de compra ou venda. Então, a regra para a utilização do CCI será: comprar quando o valor do CCI subir acima de +100 e zerar a posição quando o CCI voltar para baixo de +100; vender quando o valor de CCI cair e ficar abaixo de -100 e zerar quando o CCI voltar a subir e ficar acima de -100. Esta regra pressupõe a possibilidade de venda a descoberto, ou seja, é aplicada aos mercados futuros;
3. Outra forma de interpretar o CCI é comprar quando o oscilador cruzar, de baixo para cima, o nível de -100, e vender quando o CCI cruzar, de cima para baixo, a linha de +100;
4. Também são utilizados os valores de -200/+200 e 0 para a sinalização. Note-se que quanto maior for o valor dos limites utilizados, mais difícil será a sinalização, significando maior conservadorismo das operações. A escolha de qual nível será utilizado será coerente com o tipo de operador. Além disso, em alguns mercados, um nível oferece melhor sinalização que outro, sendo recomendado realizar um back-test.

Figura 13 - Representação gráfica do CCI

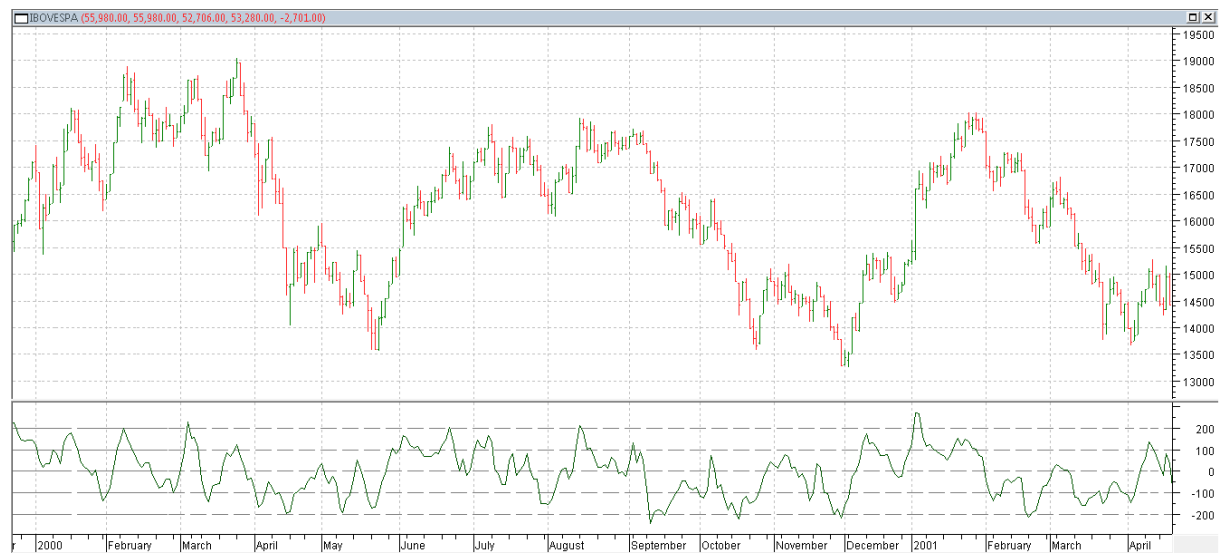


Gráfico produzido com MetaStock™, software de Análise Técnica Profissional.

5 A TEORIA DOS MERCADOS EFICIENTES

5.1 Definição de Mercados Eficientes

Em se tratando de alocação de recursos, um mercado pode ser dito eficiente se, de acordo com Copeland e Weston (1988), a determinação dos preços de um ativo ocorre de maneira a que se igualem às taxas marginais de retorno (com ajuste pelo risco) para o conjunto inteiro de tomadores e poupadores. Desta forma, a busca por recursos escassos em posse de poupadores redundaria em transferência de fundos que funcionam como fonte de financiamento para investimentos produtivos, de tal maneira que sobrevenham benefícios a todos os agentes envolvidos. Assim, em um mercado de capitais que opere eficientemente, os preços refletiriam de maneira plena e instantânea todas as informações relevantes disponíveis, o que é dizer: os preços seriam a indicação correta para uma alocação equitativa de capital.

De acordo com Fama (1976 apud Penteado, 2003),

um mercado de capitais eficiente é aquele mercado que é eficiente em processar as informações. Os preços dos títulos observados em qualquer instante estão baseados na avaliação 'correta' de toda informação disponível naquele instante. Num mercado eficiente os preços 'refletem plenamente' as informações disponíveis. Um mercado de capitais eficiente é um importante componente do sistema capitalista. Em tal sistema, o ideal é um mercado onde os preços são sinais exatos para a alocação de capitais. Isto é, quando as empresas emitem títulos para financiar suas atividades, esperam obter preços 'justos', e quando investidores fazem escolhas entre títulos que representam a propriedade das atividades das empresas, podem fazê-lo pagando preços 'justos'. Em suma, se o mercado de capitais funcionar sem restrições na alocação de recursos, o preço dos títulos deve ser um bom indicador de valor. (...) um mercado 'eficiente' é definido como um mercado onde existe um grande número de maximizadores racionais de lucro competindo ativamente, cada qual tentando prever o valor futuro de mercado de cada título individual, e onde importantes informações correntes são prática e livremente disponíveis a todos os participantes. Num mercado eficiente, os preços reais dos títulos individuais já refletem os efeitos das informações baseadas tanto em eventos que já ocorreram quanto naqueles que o mercado espera que venham a ocorrer no futuro. Em outras palavras, num

mercado eficiente, em qualquer instante o preço real de um título será uma boa estimativa de seu valor intrínseco.

Na definição de Damodaran (2003 apud Penteado, 2003), um mercado eficiente é aquele em que o preço de determinado ativo expressa "uma estimativa não tendenciosa do valor real do investimento", podendo suas oscilações afastarem-se do nível que representa o "valor real", de modo a sub ou superestimá-lo, com igual probabilidade (aleatoriamente). Deste modo, considerando que os desvios dos preços de mercado em torno do "valor real" são aleatórios, não haveria qualquer espécie de agente em condições de encontrar, de modo consistente, ações cuja precificação estivesse excessivamente distante deste nível "correto", seja qual fosse a estratégia de investimentos utilizada.

5.2 A Hipótese de Eficiência dos Mercados

A hipótese de que os mercados comportam-se de maneira eficiente está baseada no princípio de que a trajetória dos preços de um ativo financeiro obedece um caminho aleatório de distribuição normal. Assim, séries temporais dos retornos deste ativo não viabilizariam qualquer possibilidade de uma análise preditiva de seu comportamento futuro. Para Fama (1965), esta hipótese assume que o desempenho futuro dos preços é similar ao de uma série sintética constituída de números aleatórios, do que se inferem as pressuposições de que os retornos não são autocorrelacionados e seguem um desvio normalmente distribuído. Segundo este autor, as possibilidades de lucro ou prejuízo apresentam-se com a mesma probabilidade, sendo nula a esperança média dos retornos.

Desta forma, apresenta-se como algo impossível a obtenção de ganhos consistentemente acima da média do mercado, caso ele opere com eficiência. Como a variação dos preços, de acordo com a hipótese dos mercados eficientes, é explicada unicamente em razão das informações a que todos os agentes têm acesso gratuito e em iguais condições, o mercado tornar-se-ia randômico e, conseqüentemente, imprevisível.

Além do acesso gratuito e igualitário às informações, Fama considera que outras condições devem ser satisfeitas para que um mercado seja eficiente, tais como ausência de custos de transação e consenso acerca da influência que as novas informações exercerão nos preços do ativo correlato. Deste modo, a eficiência de um determinado mercado pode ser classificada de acordo com três categorias: fraca, semi-forte e forte, cada qual de acordo com o nível de

informação refletida nos preços. A tabela abaixo traz as características distintivas de cada uma destas classificações.

Tabela 1 – Formas de Eficiência

Forma de Eficiência	Informação Relevante	Descrição
FRACA	Preços passados	Preços dos ativos refletem todas as informações contidas no histórico de negociações passadas, ou seja, não seria possível estabelecer uma estratégia de investimentos com base em informações históricas de preços e volume de transações que proporcionem uma rentabilidade maior do que uma simples estratégia buy and hold. Aqui a análise técnica não produziria quaisquer lucros em excesso.
SEMI-FORTE	Informações públicas	Os preços dos ativos já refletem todas as informações públicas disponíveis, como relatórios periódicos e notícias publicadas na imprensa. Os preços se ajustariam rapidamente às novas informações e, neste caso, a análise fundamentalista não produziria quaisquer retornos adicionais aos participantes do mercado.
FORTE	Informações privilegiadas	Os preços dos ativos refletem todas as informações relevantes, incluindo aquelas disponíveis somente aos funcionários das empresas, por exemplo, ou as informações confidenciais de qualquer mercado que não foram tornadas públicas ainda. Aqui as informações privilegiadas não produziram quaisquer retornos anormais.

Fonte: Carvalho (2004)

De acordo com Damodaran (2003), a busca por ações subavaliadas com o auxílio de gráficos e outras ferramentas de análise técnica do histórico dos preços não produziria quaisquer resultados extraordinários com base na eficiência fraca de mercado. Na forma semi-forte de eficiência, nenhum tipo de análise seria capaz de proporcionar retornos acima da média do mercado, dado que a rápida proliferação de informações entre os agentes rapidamente conduziria os preços a um novo "ponto de equilíbrio" entre as forças de oferta e demanda pelas ações. Na forma forte de eficiência, nem mesmo os agentes que dispusessem de informações privilegiadas poderiam ser capazes de obter retornos extraordinários.

6 ESTUDOS ANTERIORES

Embora, no Brasil, o conhecimento disseminado da Análise Técnica entre os operadores individuais (pessoas físicas, que operam via *Home Broker*) seja evento recente, sua utilização já era bastante bem aceita entre corretores, bancos e fundos americanos há mais de duas décadas. Brorsen e Irwin (1987), por exemplo, constataram, através de uma pesquisa realizada com gestores de recursos de terceiros, que mais da metade dos entrevistados baseavam suas decisões de compra e venda no uso da Análise Técnica. O estudo mostra também que o conjunto destes agentes financeiros institucionais controlava cerca de 20% dos mercados futuros.

Em Londres, Taylor e Allen (1992) procederam com uma pesquisa junto a *traders* do mercado de câmbio, e verificaram que 64% deles faziam uso de rastreadores de tendência, enquanto 40% empregavam também outras regras da Análise Técnica. O estudo também mostra que até 90% dos pesquisados afirmaram utilizar a Análise Técnica para operações de curto prazo, e 60% disseram acreditar que este tipo de análise é tão importante quanto a análise fundamentalista.

Considerando tanto esta ampla utilização da Análise Técnica entre agentes institucionais do Mercado Financeiro quanto sua crescente popularização entre os operadores pessoas físicas, é natural que muitos pesquisadores interessem-se pelo exame de sua eficácia. Os primeiros estudos apresentados faziam emprego de poucas regras ensinadas pela escola técnica, enquanto que as várias pesquisas surgidas atualmente procedem com testes de combinações sofisticadas de inúmeras técnicas de operação.

Um dos primeiros estudos sobre o assunto foi realizado por Fama e Blume (1966). Os autores testaram regras de filtro para os preços diários de 30 ações do índice Dow Jones tendo como amostra temporal o período compreendido entre 1956 e 1962. O estudo consistiu na análise de 24 regras, e os resultados foram comparados com a estratégia *buy and hold*. Quando foram levados em consideração os custos de transação, os autores constataram que apenas quatro regras haviam gerado resultados positivos. No entanto, nenhum modelo proporcionou um retorno significativamente superior ao do *benchmark* utilizado.

No mercado acionário americano, um dos principais estudos foi realizado por Wilcox e Crittenden (2005), que adotaram uma amostra de mais de 24000 ações. Os autores efetuaram

backtests aplicando diversas estratégias com rastreadores de tendência no período de janeiro de 1983 a dezembro de 2004. Mesmo considerando os custos operacionais, a constatação da dupla de pesquisadores foi a de que as estratégias de Análise Técnica utilizadas apresentavam frequentemente esperança matemática positiva.

Regras de Análise Técnica foram também testadas em mercados de câmbio, por James (2003). Este teste consistia num exame do cruzamento de médias móveis aplicado ao período 1988-2002, tomando o índice de moedas da MSCI (Morgan Stanley Capital International) como *benchmark*. O autor concluiu que o portfólio analisado apresentou resultados significativos com baixo risco.

Para mercados emergentes, Chaudhuri e Wu (2003) analisaram a eficiência de mercado através de 17 índices de ações. A regra utilizada para estabelecer momentos de compra e venda foi o rompimento de suporte e resistência. Os resultados apontaram evidência de que em dez destes mercados a hipótese nula de *random walk* pode ser rejeitada com 5% de significância. Concluem, portanto, que os preços na maioria dos mercados analisados comportam-se de maneira tendencial.

7 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A eficácia do *Technical Trading System* empregado como estratégia de Análise Técnica pode ser avaliada segundo critérios de mensuração de seu desempenho relativamente à estratégia do *benchmark* utilizado, bem como por meio da análise estatística dos resultados encontrados para os retornos acumulados. Ademais, mostra-se conveniente a verificação da relação risco/retorno da estratégia adotada, pois a medida do retorno financeiro deve também ser considerada em relação ao risco em que se incorreu na obtenção de tais resultados. Assim, fez-se uso do indicador mais correntemente utilizado como medida para o retorno auferido por unidade de risco assumido: o Índice de Sharpe. Na sua forma mais comum, o indicador pode ser expresso por:

$$IS = \frac{R - r}{\sigma_R}$$

Onde:

R = retorno anual esperado;

r = taxa de juros sem riscos (CDI, obtida como uma média da taxa mensal anualizada para o período); e

σ_R = desvio padrão dos retornos.

Neste indicador, o risco é representado pelo desvio padrão dos resultados conquistados. Desta forma, quanto maior o desvio padrão, mais arriscada mostra-se o conjunto das operações realizadas. Portanto, quanto menor a discrepância dos resultados em relação à sua média, maior será o índice de Sharpe, e, conseqüentemente, mais profícua pode ser qualificada a estratégia utilizada.

A significância estatística dos resultados obtidos com a estratégia de Análise Técnica pode ser avaliada segundo uma alternativa não paramétrica ao teste *t* para a diferença de médias. Optou-se pelo emprego do teste ordinal dos sinais de Wilcoxon, que permite verificar se existe diferença significativa entre os resultados médios esperados para dois grupos amostrais relacionados.

A tabela 2, abaixo, apresenta os resultados para o retorno bruto acumulado alcançado com o *Trading System*, o retorno acumulado para o *benchmark*, o retorno líquido acumulado com o *Trading System*, os valores para a estatística *z* de Wilcoxon, ao lado dos valores *p* nominais, e os índices de Sharpe. Além disso, são indicados a quantidade total de operações realizadas com cada ativo e o desvio padrão dos retornos para cada ação da amostra.

Tabela 2 – Resultados das operações com o *Trading System*

ATIVO	Nº Op.	DP	RBAts (%)	RAb (%)	RLAts (%)	IBOV (%)	Estatística z	p-value	IS (%)
BBDC4	64	9,87	2.798,31	1.014,60	1.466,40	367,86	-1,44296	0,074516	0,0867
BRFS3	59	16,76	9.798,85	1.944,75	5.590,42	367,86	-1,7235	0,0423988	0,1614
BRTO4	62	12,18	4.040,05	273,56	2.193,59	367,86	-0,59884	0,27464	0,0891
ELET6	53	13,26	2.262,81	355,98	1.325,64	367,86	-0,533975	0,296679	0,0494
EMBR3	53	15,09	2.582,49	91,18	1.519,05	367,86	-1,07722	0,14069	0,0515
FIBR3	46	13,7	704,82	122,76	415,53	367,86	-0,819415	0,206275	0,0134
GGBR4	41	20,94	13.266,95	2.116,68	9.126,52	367,86	-2,80004	0,0025548	0,2225
KLBN4	43	14,95	6.221,71	1.374,09	4.157,90	367,86	-1,20741	0,113638	0,1271
LAME4	45	18,5	10.987,22	12.514,92	7.247,98	367,86	-2,42226	0,0077122	0,2024
PETR4	37	13,55	6.216,72	563,31	4.421,95	367,86	-1,07314	0,141604	0,1704

Obs.:

Nº Op. = Número de operações realizadas com cada ação;

DP = Desvio Padrão dos retornos;

RBAts = Retorno Bruto Acumulado com o uso do *Trading System*;

RAb = Retorno Acumulado através da estratégia Buy and Hold;

RLAts = Retorno Líquido Acumulado com o uso do *Trading System*;

IBOV = Retorno do Índice Bovespa no período;

IS = Índice de Sharpe.

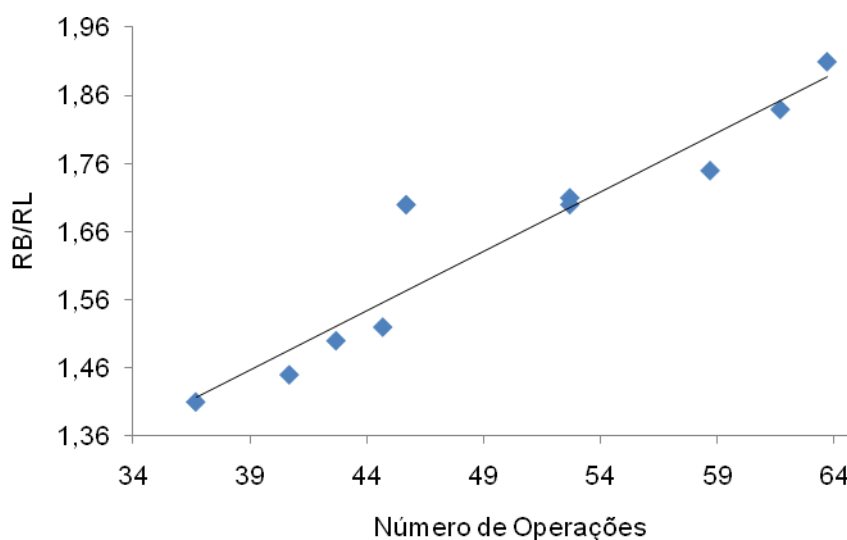
De todas as ações analisadas, somente uma (LAME4) apresentou um retorno superior através da estratégia *buy and hold*, tanto em comparação com o retorno bruto como com o líquido do *Trading System*. Este resultado, aliás, foi superior a todos os retornos líquidos do conjunto amostral. A maior diferença de retorno absoluto entre as duas estratégias foi observada em GGBR4, que, desde o início do período analisado, até junho de 2008, teve uma valorização de 4.532,94% (desconsiderando-se os dividendos); porém, a partir desta data até o último dia do período amostral, sofreu uma desvalorização de 64,58%. A estratégia de Análise Técnica foi bastante útil para o aproveitamento da forte tendência inicial de alta, e possibilitou o

resguardo contra a forte tendência de queda posterior, indicando momentos de compra somente nos períodos de repique dos preços.

A maior diferença relativa de retornos pode ser verificada com as ações da Embraer (EMBR3), em que o *Trading System* proporcionou um retorno mais de 28 vezes superior ao da estratégia de *benchmark*. Isso se deve ao fato de as ações terem apresentado forte volatilidade durante todo o período, o que favoreceu sobremaneira à estratégia de Análise Técnica, ao permitir o posicionamento comprado apenas durante a maior parte das altas.

Pode-se também perceber facilmente como os custos de transação tiveram um impacto relevante na determinação dos resultados. O retorno líquido tende a ser bem menor em relação ao retorno bruto quando se executam mais operações. O gráfico de dispersão abaixo ilustra a estreita relação que há entre a quantidade de operações realizadas e a razão entre os retornos bruto e líquido para cada operação. Esta relação entre o número de operações e a razão entre os resultados bruto e líquido evolui com um grau de variabilidade associada de 95,56%.

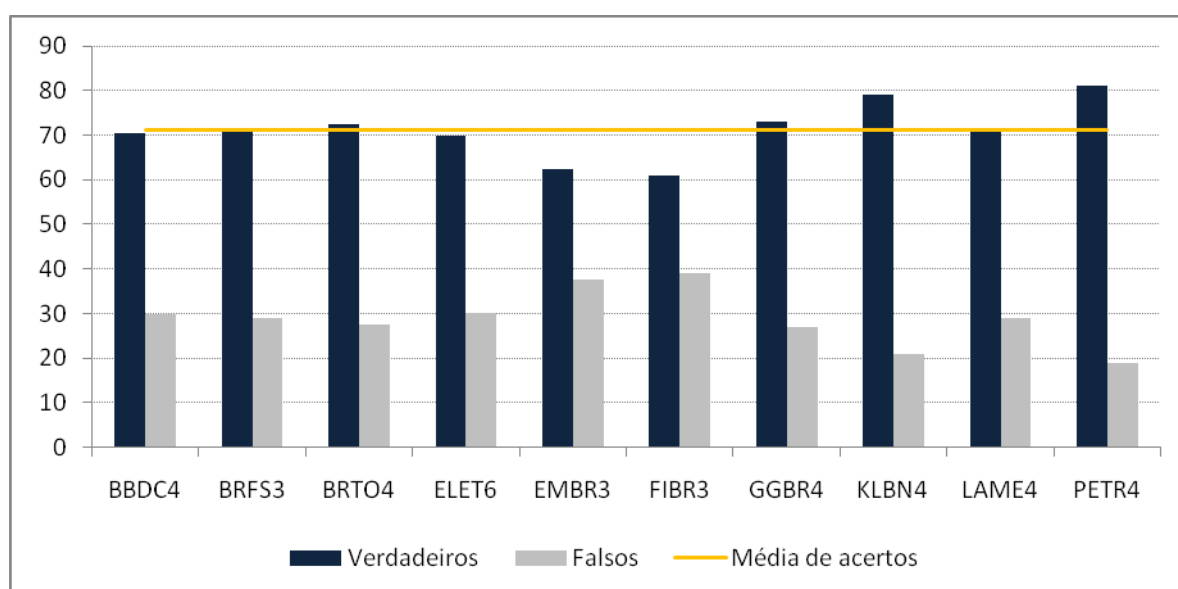
Gráfico 1 - Relação entre o número de operações e a razão entre retorno bruto (RB) e retorno líquido (RL)



Com relação ao índice de Sharpe, é possível inferir importantes conclusões. A primeira delas é que a ação que apresentou o melhor retorno ponderado pelo risco (GGBR4) foi também uma daquelas em que a aplicação da estratégia de Análise Técnica gerou menos sinais falsos (ver Gráfico 2). As ações, que por sua vez, apresentaram os piores índices de Sharpe (ELET6, EMBR3 e FIBR3) foram aquelas em que a aplicação do *Trading System* gerou o maior

número de falsas indicações de compra. Outra importante constatação é a de que a ação que obteve o melhor índice de Sharpe também gerou o maior risco de operação, medido pelo desvio padrão dos retornos, enquanto as três ações com o pior índice de retorno ponderado pelo risco apresentaram desvios padrão bastante próximos à média, assim como foi próximo da média o número de operações realizadas com elas. Este conjunto de observações ampara a conclusão de que a qualidade das sinalizações de compra e de venda é mais determinante para o sucesso da Análise Técnica em gerar melhores retornos por unidade de risco assumido que a exposição à volatilidade das ações.

Gráfico 2 - Sinais verdadeiros e falsos (%)



Outra medida de desempenho que deve também ser avaliada é a relação entre o fator de ganho e o fator de perda. O fator de ganho é dado pelo produto entre o total percentual de acertos (70,18) e a média percentual dos ganhos (13,9). Contrariamente, o produto entre o total percentual de erros (29,82) e o percentual médio das perdas (-6,34) oferece-nos o fator de perda. Tem-se, desta forma, que a proporção dos ganhos em relação às perdas é de 5,16, ou seja, a estratégia empregada proporcionou retornos positivos que excedem em mais de cinco vezes os resultados negativos.

Por fim, a Tabela 2 mostra também os resultados do teste estatístico realizado, os valores da estatística Z de Wilcoxon. O uso da estatística Z para a avaliação da significância da estratégia utilizada, considerando-se os custos transacionais, permite comparar os retornos

proporcionados por ela com as respectivas distribuições empíricas. O p-valor nominal associado ao teste dos sinais de Wilcoxon revela se a performance obtida com a série de preços utilizada como amostra pode ser considerada um parâmetro confiável para a população deste modelo, isto é, o histórico inteiro de cotações ou outras séries de preços. Desta forma, considerando-se a hipótese nula de que a média dos retornos esperados tanto para a estratégia ativa como para a estratégia passiva não são estatisticamente diferentes, um p-valor de, por exemplo, 5% denota com 95% de confiança se os retornos usufruídos com a estratégia de Análise Técnica são meramente *ruídos* estocásticos devidos ao acaso. Em caso de hipótese contrária, ou de que o desempenho conseguido com o uso da Análise Técnica seja estatisticamente significativo, tem-se evidência de que a conjectura de que estes retornos tenham ocorrido apenas em razão da variabilidade amostral pode ser seguramente descartada. Em vista disto, a tabela contendo os p-valores nominais associados aos valores da estatística z demonstra que há evidência significativa contra a hipótese nula em apenas três casos, podendo esta ser rejeitada com 95% de confiança.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral deste estudo consistiu no teste empírico de verificação da eficácia da Análise Técnica, enquanto instrumento principal de decisões de compra e venda de ações, em proporcionar retornos satisfatórios em relação à estratégia de investimento convencional (*buy and hold*). Os resultados encontrados são favoráveis à conclusão de que a estratégia de análise do histórico de preços utilizada pode ser capaz de gerar retornos acima do referido *benchmark*, mesmo considerando-se um elevado custo operacional.

Com base nos resultados encontrados para uma amostra de 10 ativos negociados diariamente no mercado acionário brasileiro durante os últimos dez anos, observou-se que somente em um dos casos a ação apresentou, através da técnica de investimento de *buy and hold*, um retorno superior ao alcançado através do *Trading System* construído para o estudo.

Ao se avaliar a eficiência do mercado acionário brasileiro em sua forma fraca, os resultados observados sugerem que o comportamento dos preços não se apresentou conforme um *random walk* em apenas 30% dos casos. Este resultado demonstra que, de fato, pode existir um comportamento tendencial dos preços, e a Análise Técnica, a partir da estratégia aqui utilizada, foi capaz de gerar retornos estatisticamente relevantes, atestando, assim, que o mercado não operou sempre de maneira eficiente.

Há que se frisar, no entanto, as limitações presentes neste estudo. Em primeiro lugar, o sistema de análise aqui empregado desconsiderou os inúmeros padrões de *candlesticks*, importantíssimos para a identificação de momentos de reversão ou fortalecimento de determinado movimento de preços. Da mesma forma, poderiam ser avaliados sinais indicados por gráficos ponto e figura. Outra limitação reside no fato de que foram adotadas apenas 10 ações para compor a amostra da análise, que poderia incorporar ações com padrões de comportamento histórico diversos dos verificados nos ativos aqui selecionados. A otimização da periodicidade dos indicadores também se mostrou restritiva para uma melhor avaliação do desempenho da Análise Técnica, visto que optou-se pela utilização da “calibragem” padrão.

Estudos futuros ou em desenvolvimento atualmente poderiam abordar testes de raiz unitária com o intuito de mensurar a existência de movimentos tendenciais dos preços, cuja efetividade, conforme aqui verificado por meio de teste estatístico, pode ser observada, ainda que em casos restritos. Também se mostraria interessante a averiguação da possibilidade de

existência de padrões fractais nos gráficos mensal, semanal, diário e intradiário de vários períodos, de modo a se detectar eventuais mudanças de tendência que se manifestem primordialmente em um intervalo mais curto de negociação.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, S. S. Price movements in speculative markets: Trends or random walks. *Industrial Management Review*, 2:7–26, 1961

APPEL, G. *Technical analysis*. Upper Saddle River: Person Education, 2005

BAPTISTA, R. F. d. F. (2002). Avaliação da performance de regras de análise técnica no mercado intradiário do futuro de índice bovespa. Dissertação de Mestrado em Estatística, IME-USP.

BELLUZZO, L.G.M. As Transformações da Economia Capitalista no Pós-Guerra e a Origem dos Desequilíbrios Globais, *Política Econômica em Foco*, Campinas, Centro de Estudos de Conjuntura e Política Econômica (Cecon)/Instituto de Economia/Unicamp, nº 7, p.24-41, Nov. 2005-abr.2006

BENAKOUCHE, R. *Os Porquês da Globalização*. (A ser publicado).

BOAINAIN, P. G. & PEREIRA, P. L. V. "Ombro-Abeça-Ombro": Testando a lucratividade do padrão gráfico de ANálise Técnica no mercado de ações brasileiro, *Textos para Discussão da Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas*, nº 181, jan-1999

BROCK, W.; LAKONISHOK, J.; LEBARON, B. Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns. *Journal of Finance*, v.47, n. 5, p. 1731-1764, 1992.

BROSEN, B. W., IRWIN, S. H. "Futures Funds and Price Volatility." The Review of Futures Markets, v.6, n.2, pp.118-135

CAVALCANTI, Francisco; MISUMI, Jorge Yoshio, *Mercado de Capitais*, 5 ed. Rio de Janeiro, 2002.

CHAUDHURI, K., Wu, Y. "Random walk versus breaking trend in stock prices: Evidence from emerging markets", *Journal of Banking & Finance*, v.27. pp.575–592, 2003.

CHESNAIS, F. *A Mundialização do capital*. São Paulo, Xamã, 1996.

COPELAND, T. E. & WESTON, J. F. Financial Theory and Corporate Policy. EUA, Addison Wesley Publishing Company, 1988.

COUTINHO, L. G. & BELUZZO, L. G. M. "Financeirização da Riqueza, Inflação de Ativos e Decisões de Gasto em Economias Abertas, *Economia e Sociedade*, Campinas, Instituto de Economia da Unicamp, v.7, nº 2 (11), p.137-150, dez. 1998.

DAMODARAN, A. *Avaliação de Investimentos: Ferramentas e Técnicas para determinação do valor de qualquer ativo*. Rio de Janeiro, Qualitymark, 2003.

EDWARDS, R. D. MAGEE, J. BASSETTI, W. H. C. *Technical Analysis of Stock Trends*. New York, CRC Press LLC, 2001.

ELDER, A. *Como se transformar em um operador e investidor de sucesso*. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

ELDER, A. *Trading for a Living: Psychology, Trading Tactics, Money Management* New York, Wiley, 2003.

FAMA, E.F., BLUME, M. "Filter Rules and Stock Market Trading Profits", *Journal of Business*, v.39, pp. 226-241, 1966.

FAMA, E. F. *Foundations of Finance*. New York, Basic Books, 1976.

FAMA, E. F. "The price behavior of stock market prices." *EUA. The journal of bussines*, v.38,pp. 34-105,1965.

FOCK, J. H.; KLEIN, C.; ZWERGEL, B. Performance of candlestick analysis on intraday futures data. *The Journal of Derivatives*, v. 13, n. 1, p. 28-40, Fall, 2005.

JAMES, J. "Citigroup-Simple trend-following strategies in currency trading ", 2003.

KAUFMAN, Perry J. *New Trading Systems and Methods*.4 ed. New York, Wiley, 2005.

KEYNES, J.M. *A teoria geral do emprego, do juro e da moeda*. São Paulo: Abril Cultural, 1985.

LORENZONI et al. On the statistical validation of technical analysis. *Revista Brasileira de Finanças*, v. 5, p. 3-28, 2007.

LUKAC, L. P., BRORSEN, B. W., IRWIN, S. H. "A Test of Futures Market Disequilibrium Using Twelve Different Technical Trading Systems." *Applied Economics*, v.20, n.5, 623-639, 1988.

MATSUDA, E. *Comprar ou vender? Como investir na bolsa utilizando análise gráfica* (5ª ed.). São Paulo: Saraiva, 2007

MINSKY, H. *Can It Happen Again? Essays on Instability and Finance*. Nova York: M. E. Sharp, 1982.

MINSKY, H. “The Financial Instability Hypothesis: A Restatement.”, in *Thames Papers in Political Economy*. North East London Polytechnic, 1978.

MURPHY, J.J., *Technical analysis of the financial markets a comprehensive guide to trading methods and applications*, New York, New York Institute of Finance, 1999

MURPHY, John J. *Technical analysis of the futures markets*. Englewood Cliffs, N. J.: New York Institute of Finance, 1986.

NORONHA, Márcio. *Análise técnica: teorias, ferramentas e estratégias*. São Paulo: Editec, 1995.

PENTEADO, M. A. B. *Uma Avaliação Estatística da Análise Gráfica no Mercado de Ações Brasileiro à Luz da Teoria dos Mercados Eficientes e das Finanças Comportamentais*. São Paulo: 2003. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas), Universidade de São Paulo.

PIETRO NETO, J. Uma comparação empírica do desempenho preditivo das análises fundamentalista, gráfica e econométrica no mercado acionário brasileiro. Tese (Doutorado em Administração - Finanças)– Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

PINHEIRO, Juliano Lima. *Mercado de Capitais*, 4 ed. São Paulo, 2007.

SANVICENTE, Antonio Z.; MELLAGI FILHO, Armando. *Mercado de capitais e estratégias de investimento*. São Paulo: Atlas, 1988.

SOROS, G. *A alquimia das finanças*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1996

TAVARES, Miguel D. F. *Análise técnica: gráfico de barras; avaliação de investimento em ações*. Rio de Janeiro: IBMEC, 1987.

TAYLOR, M. P., ALLEN, H. “The Use of Technical Analysis in the Foreign Exchange Market.” *Journal of International Money and Finance*, v.11, n.3, pp.304-314, 1992.

TREYNOR, J. L.; FERGUSON, R. In defense of technical analysis. *Journal of Finance*, v. 40, p. 757- 772, 1985.

WANG, J. L.; CHAN, S. H. Stock market trading rule discovery using pattern recognition and technical analysis Source Expert Systems with Applications. *International Journal archive*, v. 33, issue 2, p. 304-315, 2007.

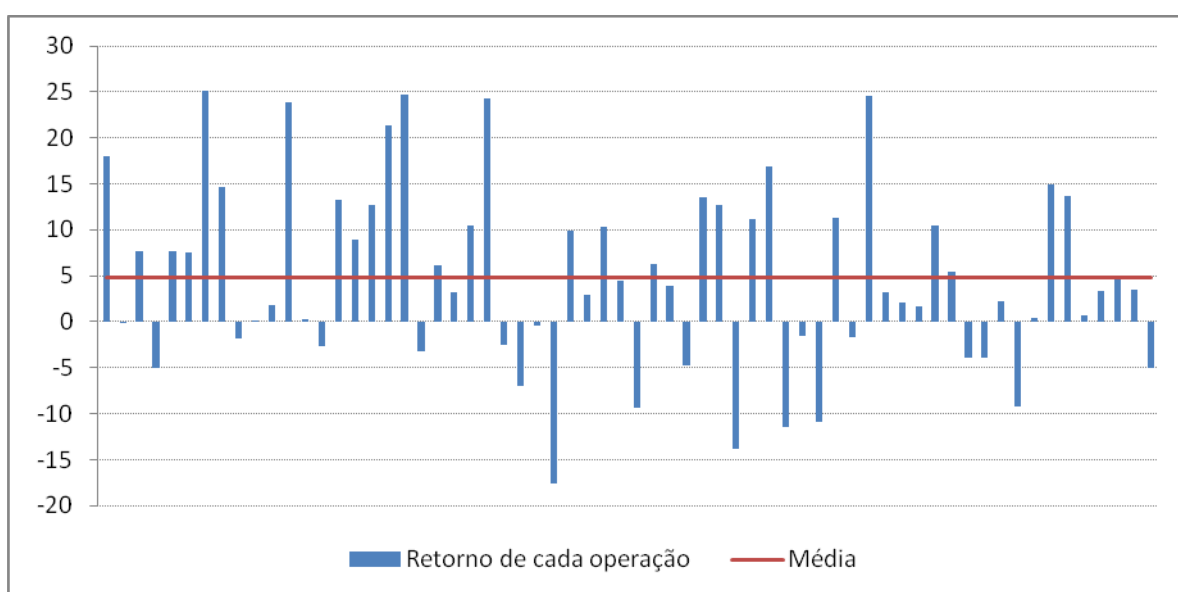
WILCOX, C., Crittenden, E. “Does Trend Following Work on Stocks?”, 2005.

APÊNDICE

São apresentados, a seguir, os histogramas dos retornos das operações feitas através da estratégia elaborada e os gráficos de retorno acumulado para cada ação, já considerados os custos de transação envolvidos.

1. BBDC4

Retorno por Operação (%):

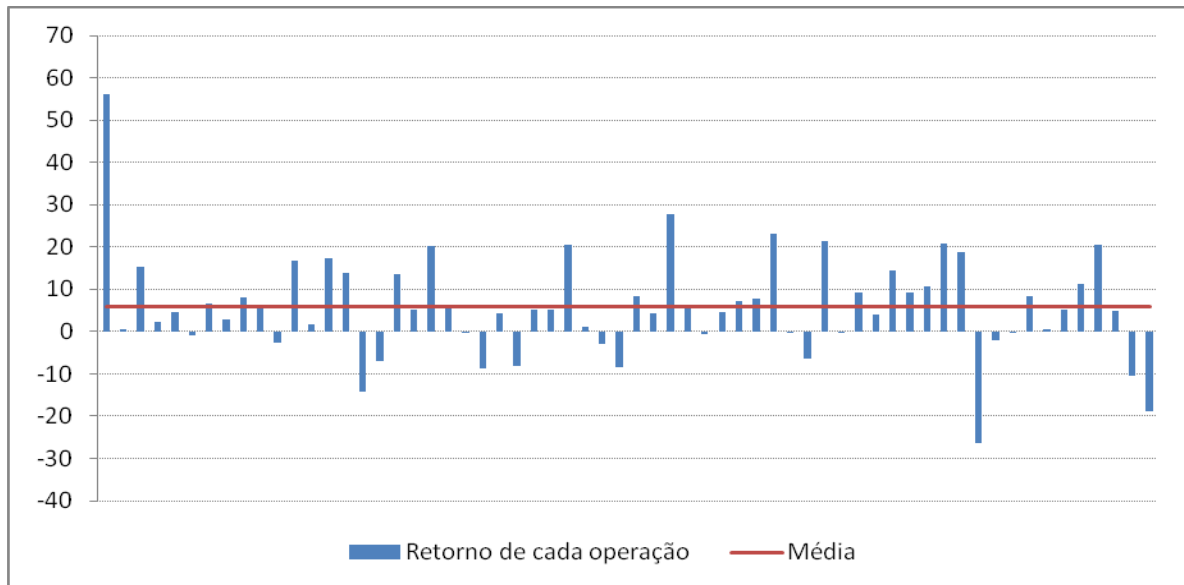


Evolução da Rentabilidade Líquida Acumulada (Capital Inicial = 100):

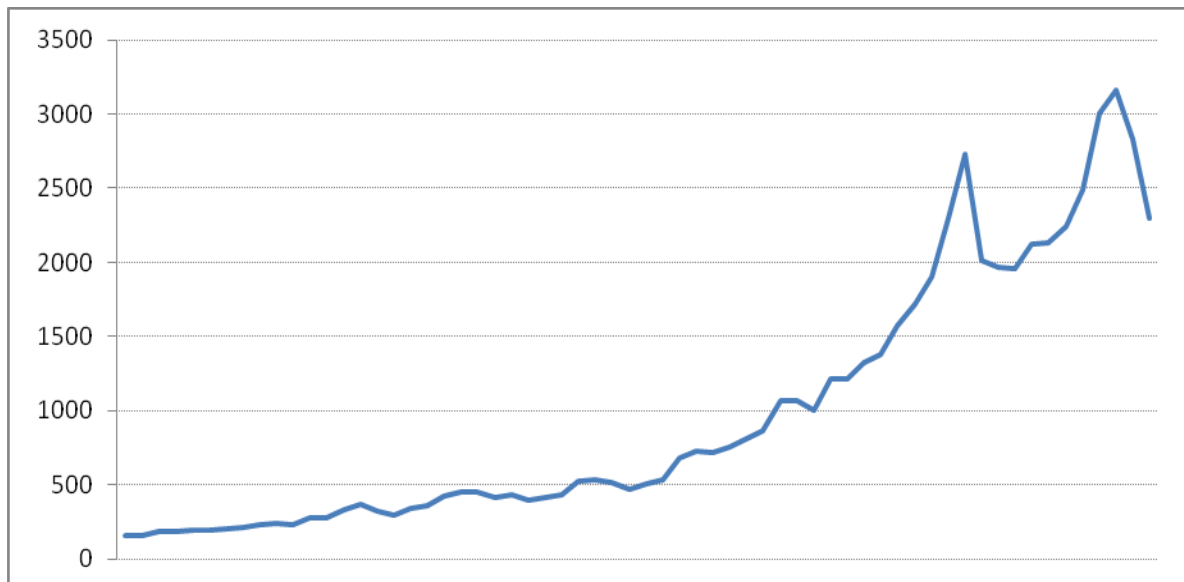


3. BRT04

Retorno por Operação (%):

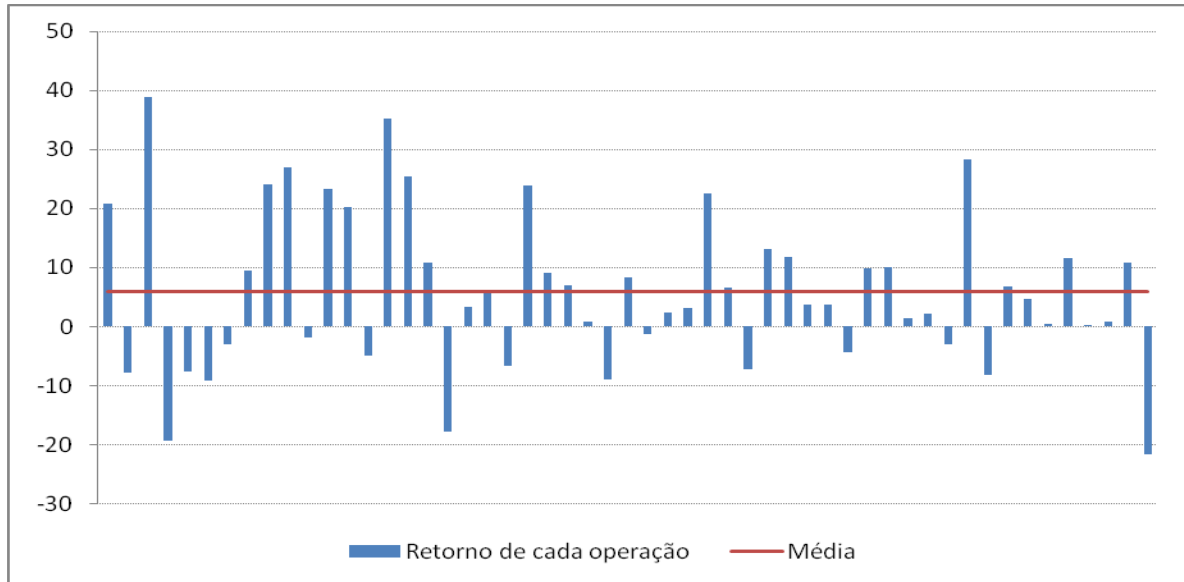


Evolução da Rentabilidade Líquida Acumulada (Capital Inicial = 100):

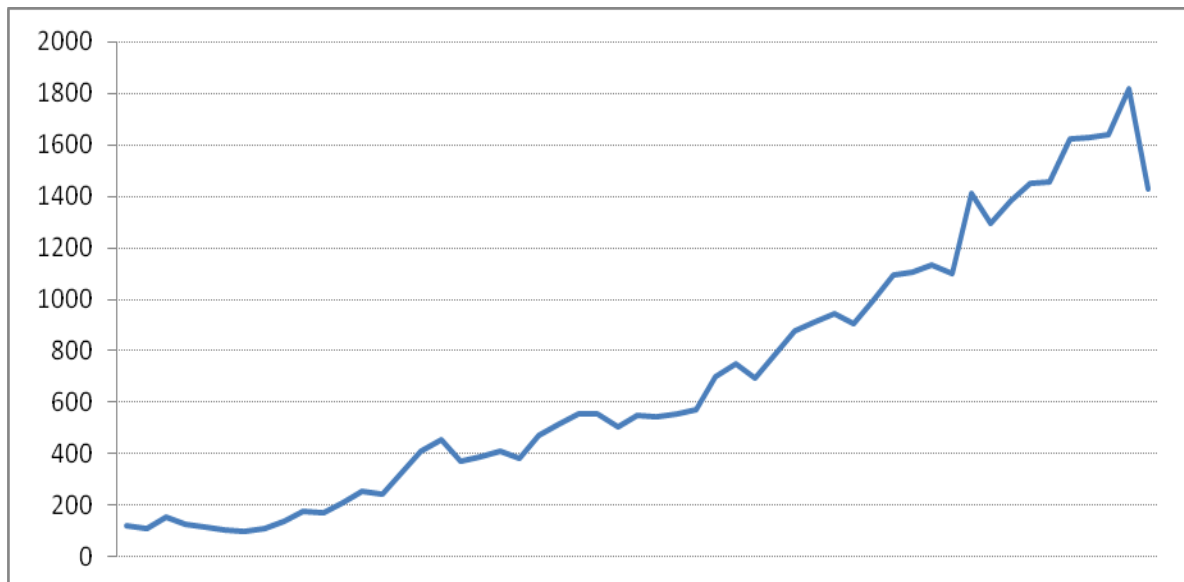


4. ELET6

Retorno por Operação (%):

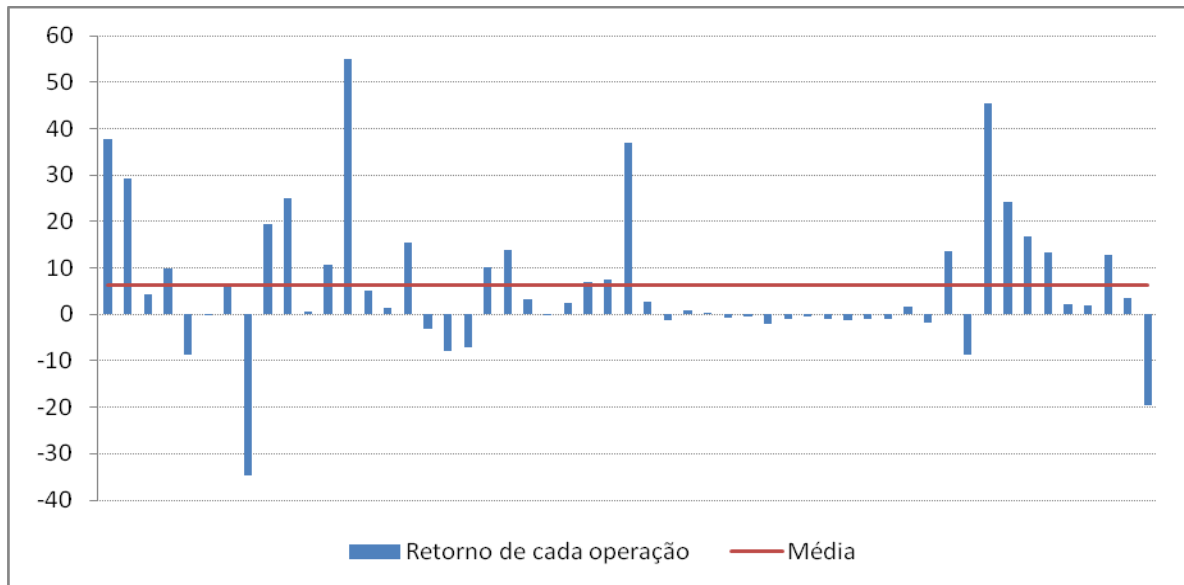


Evolução da Rentabilidade Líquida Acumulada (Capital Inicial = 100):

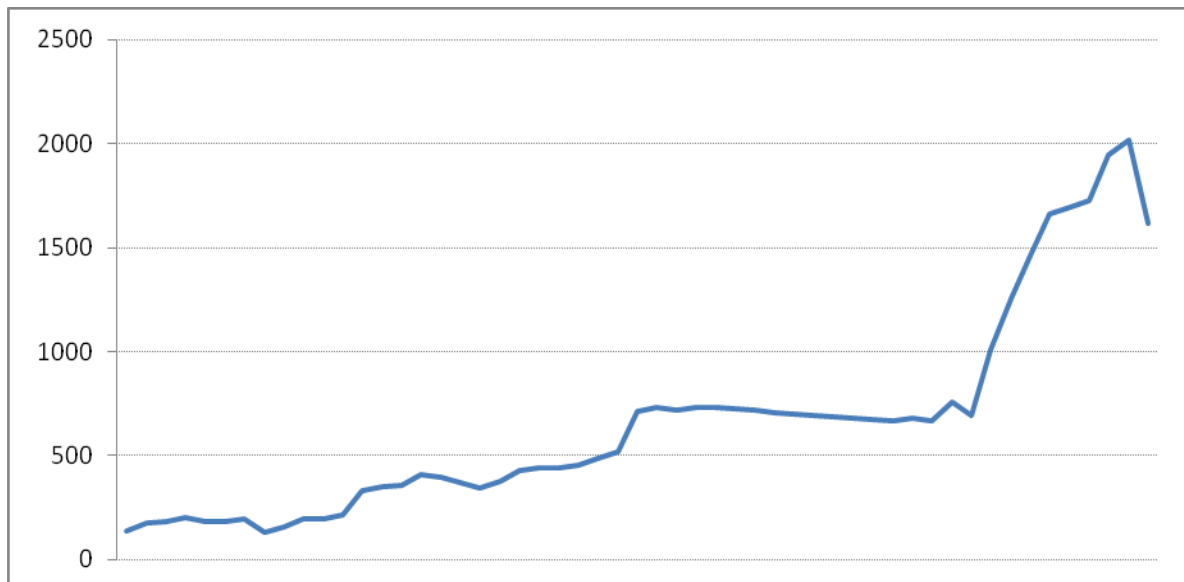


5. EMBR3

Retorno por Operação (%):

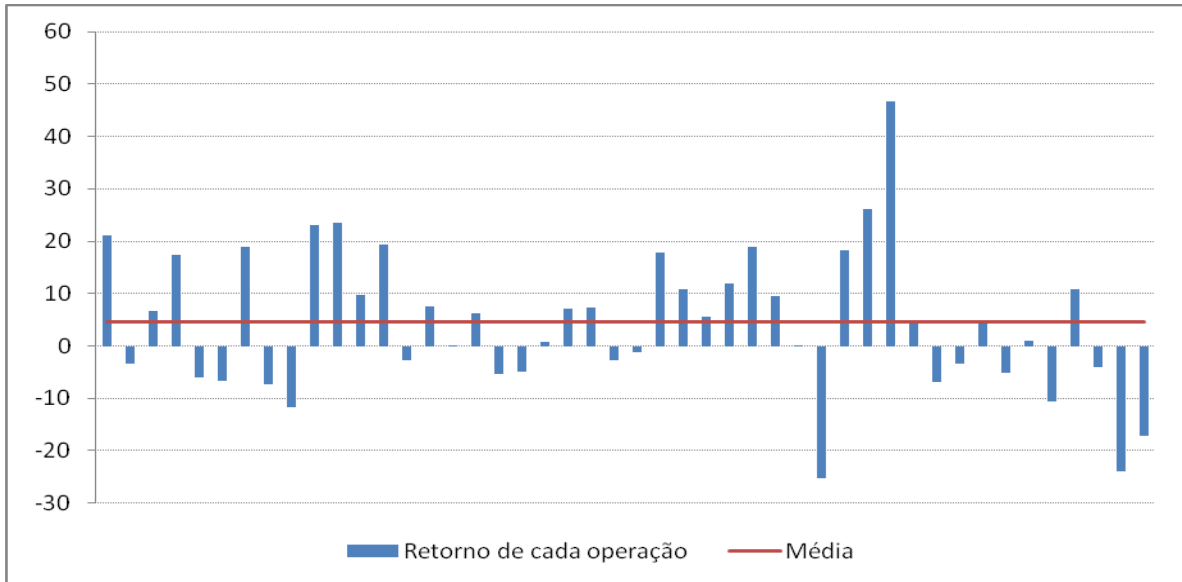


Evolução da Rentabilidade Líquida Acumulada (Capital Inicial = 100):

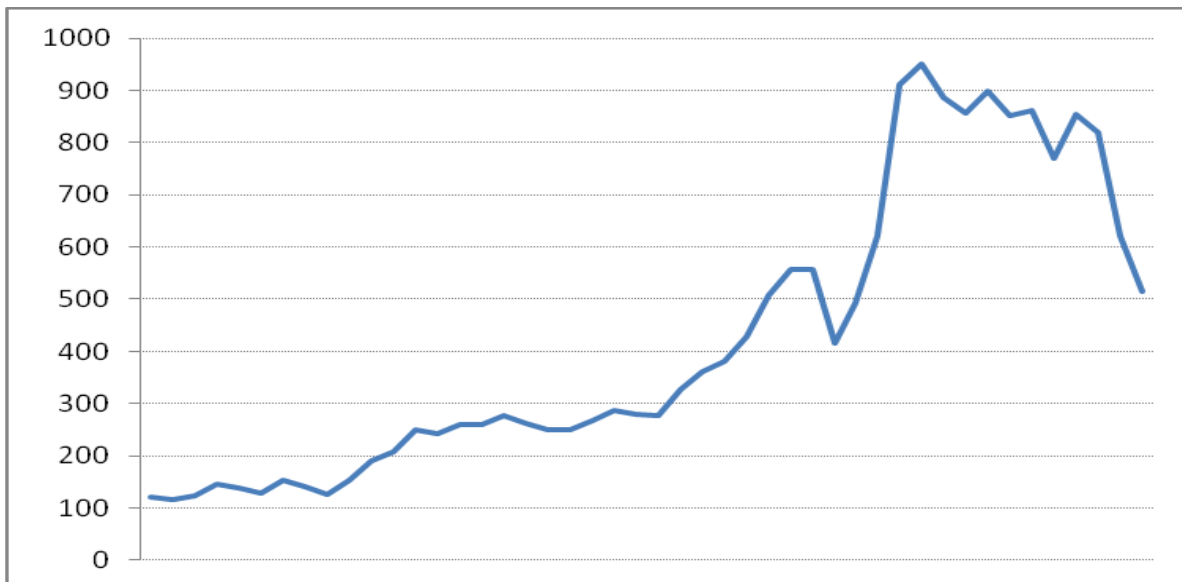


6. FIBR3

Retorno por Operação (%):

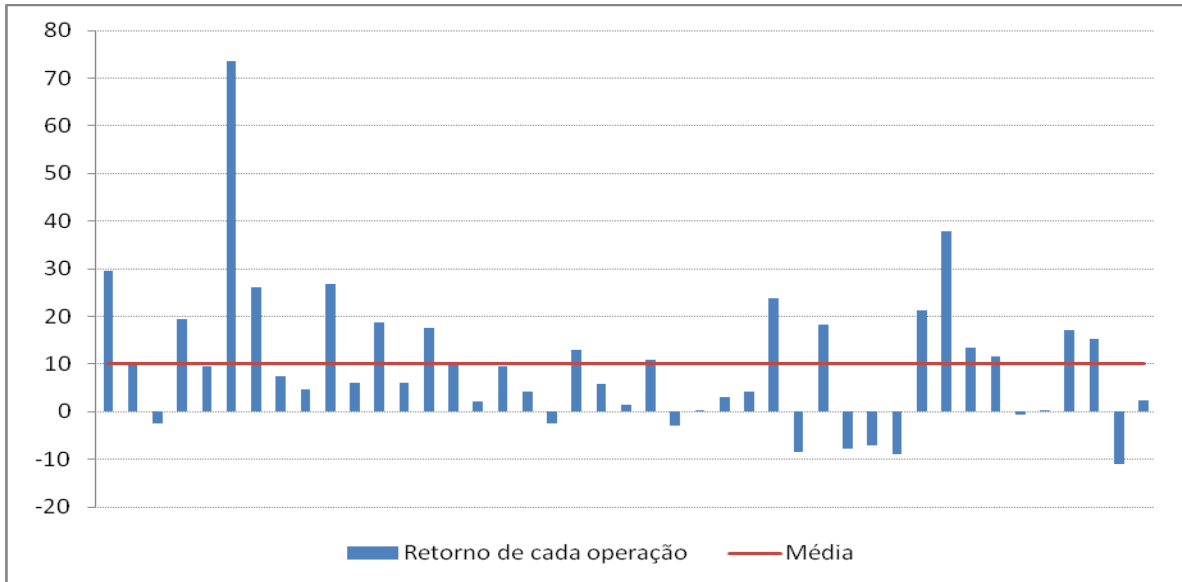


Evolução da Rentabilidade Líquida Acumulada (Capital Inicial = 100):

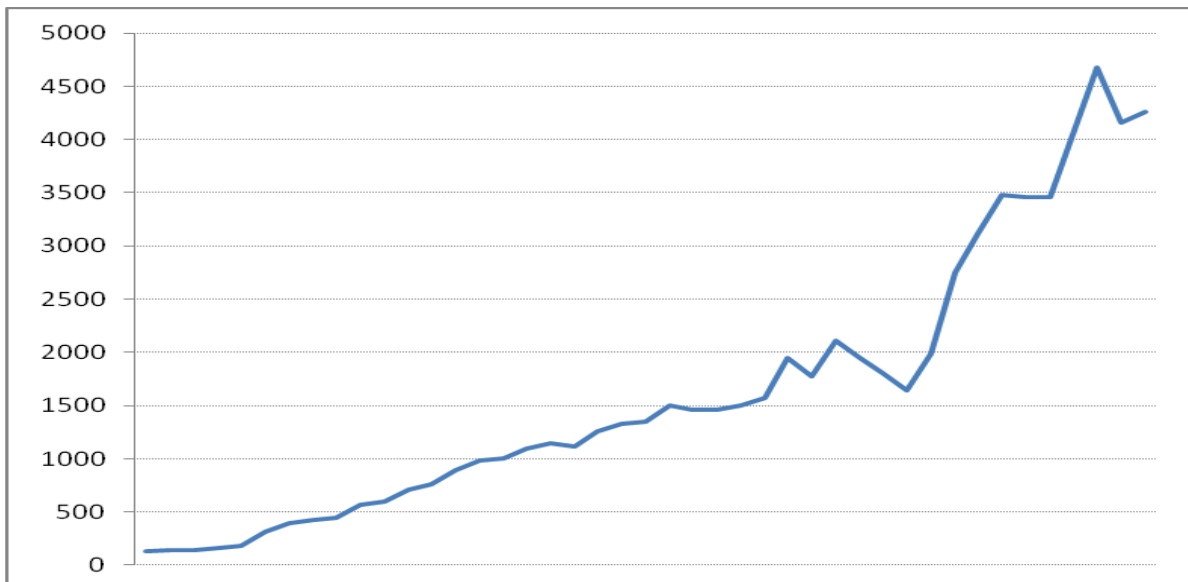


8. KLBN4

Retorno por Operação (%):

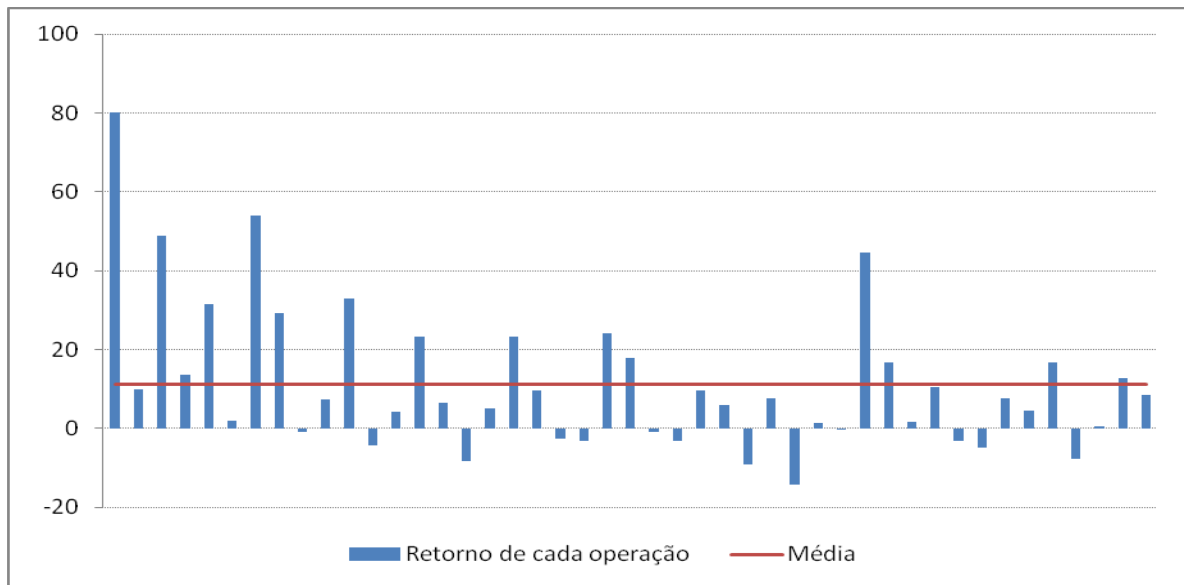


Evolução da Rentabilidade Líquida Acumulada (Capital Inicial = 100):



9. LAME4

Retorno por Operação (%):



Evolução da Rentabilidade Líquida Acumulada (Capital Inicial = 100):

